

SABA Service-Instruction

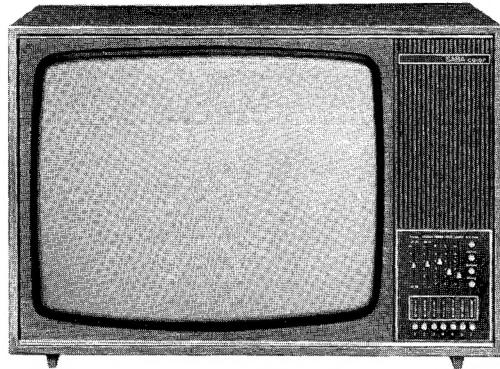
Farbfernsehen FF 009

SABA Schauinsland

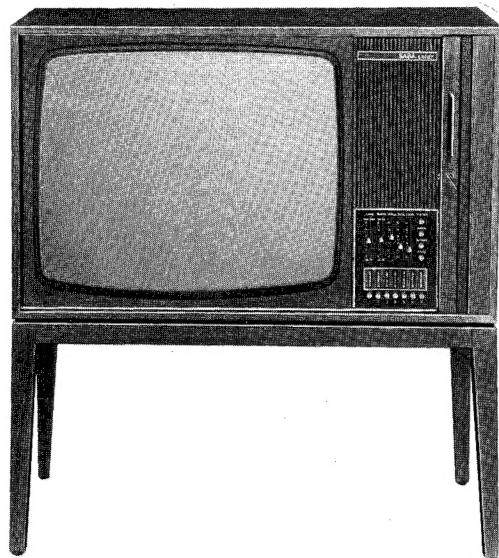
T 2600 color E

SABA Württemberg

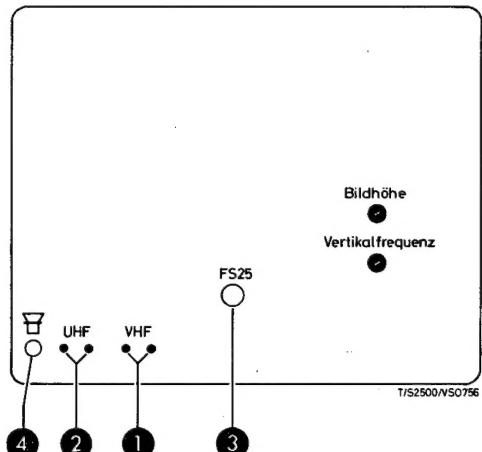
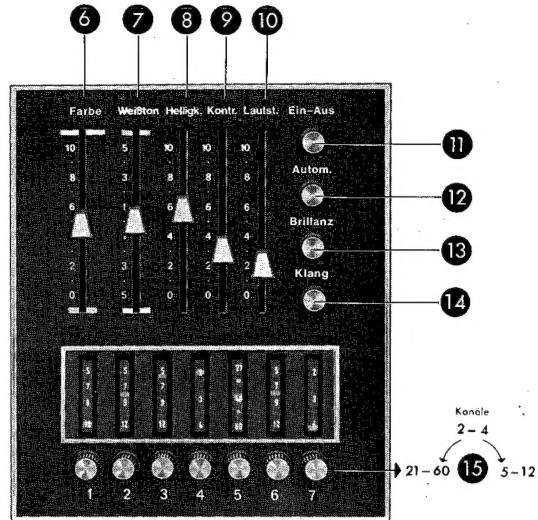
S 2600 color E



Schauinsland T 2600 color E



Württemberg S 2600 color E



Inhalt

| | |
|-----------------------------|-------------|
| Schaltungstechnik | 2 — 16 |
| Elektronisches Farbtestbild | 17 |
| Abgleichanleitungen: | |
| VHF-UHF-Tuner | 18 — 19 |
| Bild-ZF-Verstärker | 20 — 21 |
| Farb-Verstärker | 22 |
| Ton-ZF-Verstärker | 22 |
| Service-Einstellungen | 23 — 28 |
| Gedruckte Platten | 29 — 34 |
| Ersatzteillagepläne | 35 — 39 |
| Ersatzteillisten | 40 — 43 |
| Schaltbilder | 44 — 46, 49 |
| Technische Daten | 47 |
| Halbleiter Äquivalenztypen | 48 |
| Blockschaltbild | 50 |

- ① Antenne VHF Kanäle 2 — 12
- ② Antenne UHF Kanäle 21 — 60
- ③ Fernsteuerung
- ④ Außenlautsprecher
- ⑥ Farbe
- ⑦ Weißton
- ⑧ Helligkeit
- ⑨ Kontrast
- ⑩ Lautstärke
- ⑪ Ein — Aus
- ⑫ Automatic
- ⑬ Brillanz
- ⑭ Klang
- ⑯ Kanalwahl

Allbandwähler

a) Aufbau

Der Tuner des Gerätes ist ein elektronisch abstimmbarer Allbereichswähler. Die Senderabstimmung erfolgt mit Kapazitätsdioden und die Bereichsumschaltung mit Schaltdioden. Da jegliche Abstimm- und Umschaltmechanik entfällt, hat dieser Kanalwähler nur noch die Größe eines Filters. Die Schaltung ist auf zwei auf einer Grundplatte senkrecht stehenden Printplatten, eine für den VHF- und eine für den UHF-Teil, untergebracht. Über das Ganze ist eine Abschirmkappe gesteckt, die in der Mitte eine Trennwand hat und dadurch VHF- und UHF-Teil gegeneinander abschirmt. Die Kappe kann nach Ablöten von zwei Masse-Lötflächen abgezogen werden. An der Kappe befindet sich ein Schieber, der durch eine Öffnung die ZF-Spule mit ihrem HF- bzw. ZF-Meßpunkt zugänglich macht.

b) VHF-Teil

Das Antennensignal gelangt vom Eingangsumverstärker über den Tuneranschlußpunkt K an den Vorkreis. Dieser ist als Bandpaßfilter mit je einem Durchlaßbereich für Band I und Band III ausgebildet (siehe Abb. 2).

Der Bandpaß stellt bei Band I - Empfang ein T-Filter dar. (Schalter Gr 028 und Gr 029 offen): L 033, L 029, C 031 - C 033, C 032, L 031 - C 030, L 032. Bei Band III sind die Schalter Gr 028 und Gr 029 geschlossen. Dadurch ergibt sich ein T-Filter mit vorgeschaltetem Halbglied (L 033, C 029). Das Filter ist durch C 034 kapazitiv überbrückt. Der Saugkreis C 035/L 034 bewirkt eine Absenkung am Ende von Band III. Die Vorstufe ist mit dem Mischtransistor AF 239 S (T 030) bestückt und arbeitet in Basisschaltung. Von der Vorstufe gelangt das verstärkte Signal über ein fußpunktgekoppeltes Bandfilter auf

Tuner-Vorkreis

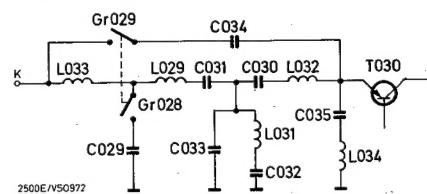
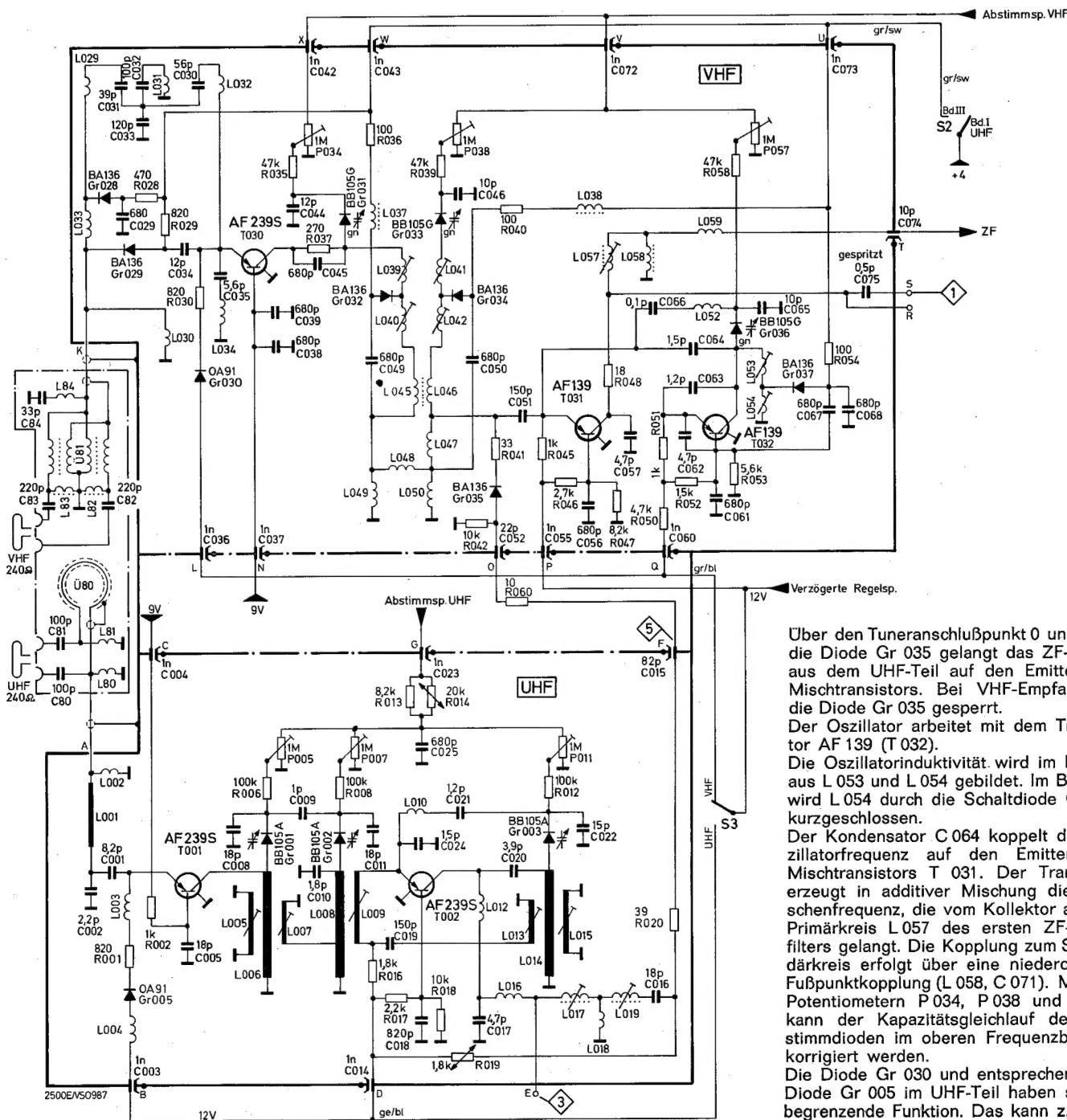


Abb. 2

den Emitter des Mischtransistors AF 139 (T 031). Für Band I sind die Spulen L 039/ L 040 und L 041 / L 042 wirksam. Die Kopplung erfolgt vorwiegend zwischen L 045 und L 046.

Bei Empfang von Band III werden L 040, L 045 und L 042, L 046, L 047 von den Dioden Gr 032 und Gr 034 kurzgeschlossen und die Bandfilterkopplung erfolgt jetzt über die Fußpunktinduktivität L 048, L 049 und L 050.



Über den Tuneranschlußpunkt 0 und über die Diode Gr 035 gelangt das ZF-Signal aus dem UHF-Teil auf den Emitter des Mischtransistors. Bei VHF-Empfang ist die Diode Gr 035 gesperrt.

Der Oszillator arbeitet mit dem Transistor AF 139 (T 032).

Die Oszillatorinduktivität wird im Band I aus L 053 und L 054 gebildet. Im Band III wird L 054 durch die Schaltdiode Gr 037 kurzgeschlossen.

Der Kondensator C 064 koppelt die Oszillatorkreisfrequenz auf den Emitter des Mischtransistors T 031. Der Transistor erzeugt in additiver Mischung die Zwischenfrequenz, die vom Kollektor an den Primärkreis L 057 des ersten ZF-Bandfilters gelangt. Die Kopplung zum Sekundärkreis erfolgt über eine niedermögliche Fußpunktinduktivität (L 058, C 071). Mit den Potentiometern P 034, P 038 und P 057 kann der Kapazitätsgleichlauf der Abstimmdioden im oberen Frequenzbereich korrigiert werden.

Die Diode Gr 030 und entsprechend die Diode Gr 005 im UHF-Teil haben strombegrenzende Funktion. Das kann z. B. im

Abb. 1

folgenden Fall erforderlich werden: Schalterstellung S 3 auf „VHF“. Der Emitter des Eingangstransistors UHF (T 001) liegt über L 003, R 001, Gr 005, L 004, R 017 und R 018 an Masse. Die Basis des T 001 ist mit der Basis des T 030 über R 002 galvanisch verbunden, d. h. an der Basis des T 001 liegt auch bei Schalterstellung „UHF“ Regelspannung. Es fließt also über die Basis-Emitterstrecke des T 001 ein Strom, der durch den Gleichrichter Gr 005 begrenzt wird.

c) UHF-Teil

Das Antennensignal gelangt vom Eingangsübertrager (Ü 80) über ein breitbandiges π -Filter (Kabel - C an A, L 001, C 002) an den Emitter des Vorstufentransistors AF 239 (T 001). Der Kollektor des T 001 ist galvanisch an den Primär-

Bei einer Farübertragung muß aber außer dem Bild- und Tonträger auch der Farbräger in seiner richtigen Amplitude mit übertragen werden. Der Farbräger sitzt mit 34,47 MHz bereits auf der Flanke der ZF-Durchlaßkurve. Ein Verstimmen in Richtung „Fahnen“ würde beim Farbfernsehgerät bedeuten, daß der Farbräger auf der ZF-Flanke nach unten rutscht (Siehe Abb. 4).

Bereits bei Abweichungen, die für ein Schwarz/Weiß-Bild ohne Bedeutung sind, werden die Farben entweder stark entsättigt oder die Farübertragung fällt ganz aus. Hat sich dagegen die Oszillatorkreisfrequenz nach oben hin geändert, (Feinabstimmung auf „anspitzten“) so nimmt die Amplitude des Farbrägers und damit auch die Farbsättigung zu (Abb. 5).

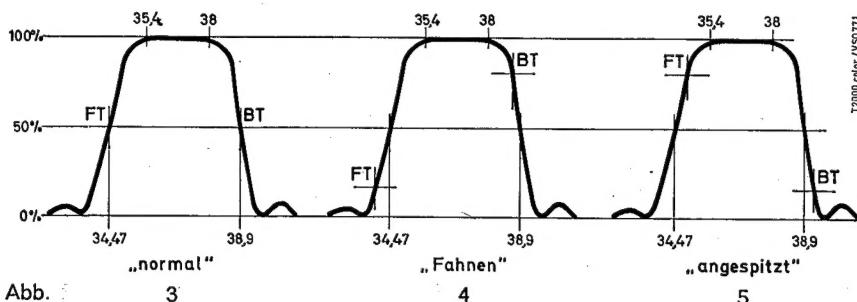


Abb. 5

3

kreis des UHF-Bandfilters angekoppelt. Dieses Filter besteht aus kapazitiv durchstimmmbaren $\lambda/4$ Leitungen. Die Abstimmung erfolgt mit den Dioden Gr 001 und Gr 002. Die Kopplung vom Primärkreis zum Sekundärkreis erfolgt induktiv über die Spule L 007.

Der Transistor T 002 (AF 239 S) arbeitet als selbstschwingende Mischstufe. Die Rückkopplung des Oszillatorkreises auf den Eingang des Mischtransistors erfolgt auf zwei Wegen:

1. über C 021, C 024 und L 010
2. über L 103, C 019 und L 009.

Die Abstimmung des Oszillatorkreises erfolgt mit Gr 036 (BB 105 G). Mit den Potentiometern P 005, P 007, P 011 wird der Gleitlauf der Diodenkennlinien korrigiert.

Die ZF wird am Kollektor des T 002 abgenommen und gelangt über L 012 und L 016 auf das ZF-Bandfilter (L 017, L 018, L 019). Über den Widerstand R 019 erhält die Anode der Diode Gr 035 bei UHF-Empfang + 12 V. Sie schaltet den UHF - ZF - Ausgang auf den Eingang der VHF - Mischstufe, die jetzt als ZF - Verstärker arbeitet.

Das Gerät T 2600 E ist mit einer Abstimmautomatik versehen, die auf VHF und UHF eine automatische Sendernachstimmung vornimmt. Eine konstante Oszillatorkreisfrequenz ist bei einem Farbfernsehempfänger noch wichtiger als bei einem Schwarz/Weiß-Empfänger.

Bei Schwarz / Weiß - Empfängern ist bekanntlich ein Fortlaufen des Oszillators in Richtung „angespitzt“ kritisch, weil der Bildträger sehr schnell auf der Nyquistflanke nach unten wandert, wodurch das Bild stark gestört wird. Ein Verstimmen in Richtung „Fahnen“ ist bei Schwarz/Weiß-Geräten nicht so kritisch. Der Bildträger wandert auf der Nyquistflanke nach oben, hohe Frequenzanteile werden dann benachteiligt, was aber im Programm oft nicht registriert wird.

Ton-ZF- und NF-Verstärker

Ton-ZF- und NF-Verstärker unterscheiden sich im Aufbau praktisch nicht von denen der heutigen Schwarz/Weiß-Geräte. An der Tondiode Gr 126 entsteht durch die Mischung des Bildträgers (38,9 MHz) und des Tonträgers (33,4 MHz) die Intercarrierfrequenz (5,5 MHz). Diese durchläuft einen 2-stufigen, mit den Transistoren T 161 (AF 121) und T 171 (AF 121), bestückten Ton-ZF-Verstärker. Im anschließenden Ratiotodetektor wird in bekannter Weise die Ton-NF gewonnen. Über den Klangschalter und Lautstärke-Regler gelangt die NF in den Niederfrequenzverstärker, der mit dem Transistor T 11 (BC 148 B) und der Leistungsendröhre EL 95 (Rö 21) bestückt ist. Am Steuergitter der Endröhre wird das Einschaltbrummen unterdrückt: Der Fußpunkt des Gitterableitwiderstandes R 18 ist über R 16 an die neg. Spannung -20 Volt gelegt. Dadurch ist sowohl die Diode Gr 11 als auch die Endröhre EL 95 gesperrt. Wenn die Röhren warm sind und sich die Hochspannung aufbaut, dann wird aus dem Spannungsteiler R 656 (VDR), P 551, R 564, R 16 eine pos. Spannung entnommen, die die neg. Spannung aufhebt. Die Diode Gr 11 wird leitend und legt den Fußpunkt des Gitterableitwiderstandes an Masse. Die EL 95 wird geöffnet.

Entmagnetisierungsautomatik

Die Farbreinheit und Konvergenz einer Farbfernseh-Bildröhre ist stark abhängig von magnetischen Fremdfeldern. Deshalb umgibt man den Bildröhrenkonus mit einer ferromagnetischen Abschirmung. Diese Abschirmung, wie auch die Lochmaske und Chassissteile, können jedoch durch äußere Magnetfelder (z. B. Erdfeld) aufmagnetisiert werden.

Zur Entmagnetisierung dieser Eisenteile hat man zwischen der Bildröhre und der magnetischen Abschirmkappe zwei in Serie geschaltete Spulen angebracht, die beim Einschalten des Empfängers von einem großen Wechselstrom durchflossen werden, der langsam abklingt. Beim T 2600 color E fließt der Einschaltstromstoß des Heizkreises durch die Entmagnetisierungs-Spulen. Parallel zu den Spulen liegt ein NTC-Widerstand, der im Betriebszustand einen Widerstandswert von 7 Ohm annimmt. Da der Spulenwiderstand etwa 100 Ohm beträgt, fließt der Heizstrom dann fast nur noch über den NTC-Widerstand R 220. Der beim Einschalten des Gerätes durch die Spulen fließende Wechselstrom beträgt 1,5 A und klingt langsam auf 25 mA ab. Dieser Reststrom wird durch einen entgegengesetzten Strom einer Kompensationswicklung, die an einer Wechselspannung von 6,3 V liegt, kompensiert (siehe Abb. 6).

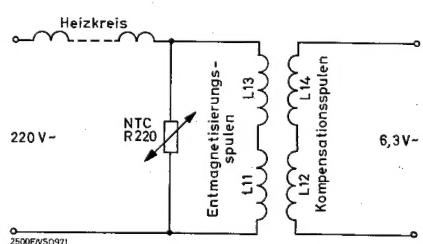


Abb. 6

Während des Entmagnetisierungsvorganges bildet sich innerhalb der Abschirmkappe ein Gegenfeld, mit dem das ursprüngliche Störfeld zu Null kompensiert wird.

Luminanzverstärker

Über die Spulen L 133, L 134, L 141, welche zusammen mit C 137 zur Korrektur des Frequenzgangs und zur Unterdrückung von ZF-Oberwellen vorgesehen sind, gelangt das Y-Signal an die Y-Vorstufe EF 184 (Rö 202). Die Spannungsverstärkung ist für das an der Kathode abgegriffene Y-Signal kleiner als 1. Hier erfolgt die Anpassung an die Y-Verzögerungsleitung L 202.

Bekanntlich wird das Leuchtdichte- bzw. Y-Signal mit einer Bandbreite von 5 MHz und das Farbartsignal mit einer Bandbreite von ca. 1,2 MHz übertragen. Unterschiedliche Bandbreiten haben unterschiedliche Laufzeiten zur Folge und diese würden zu einer zeitlichen Verschiebung zwischen Farb- und Schwarz/Weiß-Bildinhalt führen. Die Y-Verzögerungsleitung 202 gleicht diese Laufzeitunterschiede (ca. 0,8 μ s) aus. Dadurch gelingt es, die Mitten von Signalsprüngen im Leuchtdichte- und im Farbarkanal zur Deckung zu bringen. Die Widerstände R 207 und R 208 bilden den Abschlußwiderstand der Y-Verzögerungsleitung.

An der Katode der Y-Vorstufe EF 184 liegt ein abschaltbarer 4,43 MHz-Saugkreis, der Reste des Farbrägers und seine Seitenbandspektren aus dem Leuchtdichte-Signal entfernt. Der Saugkreis wird gebildet durch L 201 und C 194.

Amplitudengang des Y-Verstärkers

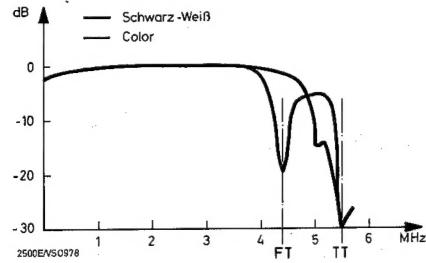


Abb. 7

C 202 wird durch die Diode BA 170 (Gr 191) dazugeschaltet. Die Anode der Schaltdiode BA 170 liegt unmittelbar an + 2 (240 V). Die Katode der Diode liegt über R 196 (6,8 K) hinter dem Siebwiderstand (2,2 K / R 278) für die Anodenspannung der Farbverstärker-Endröhre PCL 84 (Rö 271). Bei Schwarz/Weiß-Empfang ist die Farbverstärker-Endstufe gekillt, d. h. an beiden Enden von R 278 liegt die Spannung 204 Volt. Da zwischen Anode und Katode der Schaltdiode keine Gleichspannung liegt, ist die Diode offen. Bei Farbempfang fällt die Spannung an R 278 auf 170 V ab, die Diode zieht Strom und schaltet C 202 an die Betriebsspannung + 204 V, d. h. für Hochfrequenz an Masse. L 201 wird so abgeglichen, daß bei leitender Diode die Saugkreis-Resonanz 4,43 MHz ist.

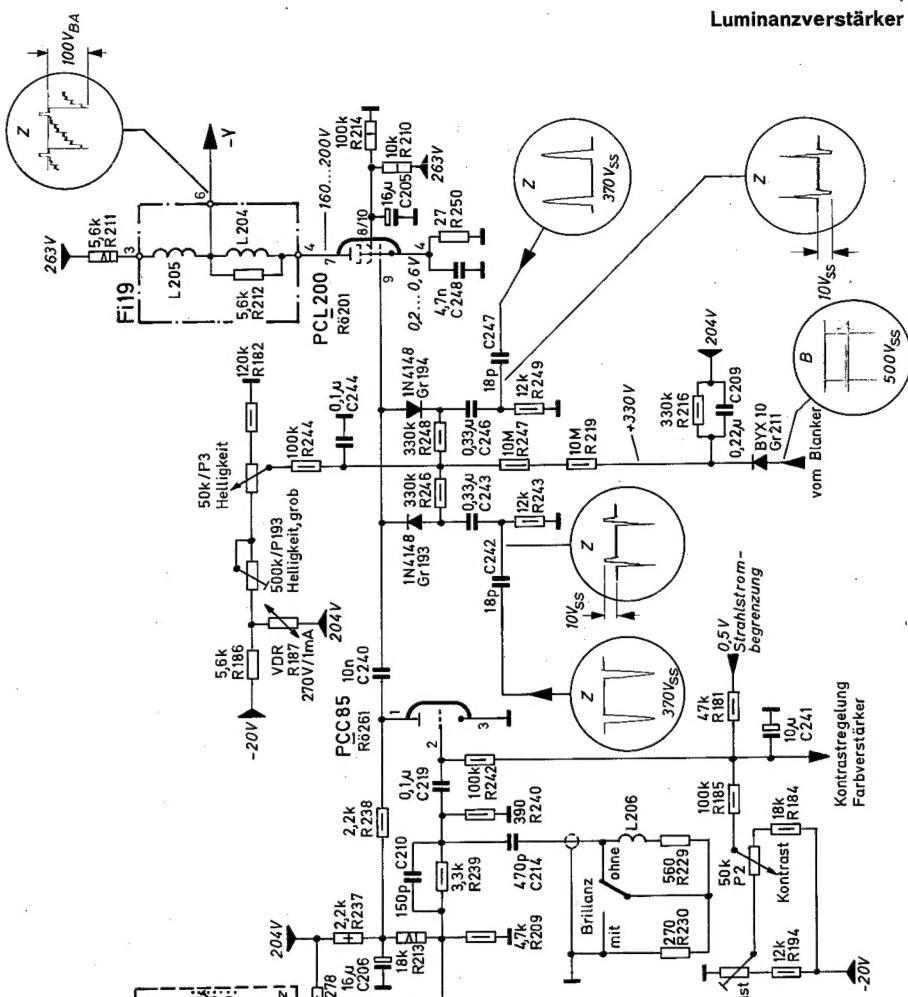


Abb. 8

Der Y-Vorstufe folgen zwei weitere Stufen, bestehend aus dem Transistor T 201 und der einen Triode der PCC 85, Rö 261. Zwischen Kollektor T 201 und Gitter PCC 85 liegt ein frequenzabhängiger Spannungsteiler: C 210, R 239, R 240, R 210, L 206 und R 214. Der Spannungsteiler bevorzugt die hohen Frequenzen oberhalb 3 MHz. Die Höhe der Anhebung kann durch die Brillanztaste gewählt werden. Der Transistor T 201 trennt den Spannungsteiler vom Abschlußwiderstand der Y-Laufzeitleitung und gleicht den durch den Spannungsteiler bedingten Verstärkungsverlust aus.

Die Röhre PCC 85 (Rö 261) dient zur Kontrastregelung. Bekanntlich muß man, wenn man den Kontrast, d. h. die Luminanzverstärkung ändert, die Chrominanzverstärkung in demselben Verhältnis ändern, damit das an den Katoden der Bildröhre wirksame Y und das im Differenzsignal enthaltene Y einander gleich bleiben. Die beiden Systeme der PCC 85 haben dieselbe Kennlinie und erhalten aus einem gemeinsamen Spannungsteiler (R 194, P 192, P 2, R 184, R 181) dieselbe Vorspannung. Das eine System liegt im Luminanz-, das andere im Chrominanzverstärker. Der Regler P 131 (Kontrast max.) verändert den Arbeitspunkt der Y-Vorstufe, damit die Aussteuerung der Tastregelstufe und die ZF-Verstärkung. Zwischen Anode PCC 85 und Gitter Y-Endstufe liegt der Koppelkondensator C 240. Es muß also der Schwarzwert wieder eingeführt werden. Dies geschieht mit Hilfe der Klemmdioden Gr 193 und Gr 194. Ein positiver Zeilenimpuls (370 V_{ss}) wird durch C 247 und R 249 differenziert und der Katode vom Gr 194 zugeführt. Die zweite, negative Nadel des differenzierten Impulses fällt zeitlich mit der hinteren Schwarzscherter zusammen. Die Diode wird leitend und klemmt das Steuergitter der Y-Endstufe an den Schleifer des Helligkeitsreglers. Entsprechend wird ein negativer Zeilenimpuls (ebenfalls 370 V_{ss}) durch C 242 und R 243 differenziert. Die zweite, diesmal positive Nadel macht Gr 193 leitend und klemmt ebenfalls Steuergitter an Schleifer. Gr 193, Gr 194, R 246 und R 248 bilden eine Brücke, in deren Diagonale die Gleichspannungskomponenten der Impulse kompensiert werden. Mit dem Helligkeitsregler P 3 wird die Gittervorspannung der Y-Endstufe PCL 200 verändert. Damit ändert sich deren Anodenstrom und — da Y-Endröhre und Bildröhre galvanisch gekoppelt — die Katedenspannung der Bildröhre.

Am Gitter der Y-Endröhre PCL 200 befindet sich eine Schutzschaltung, welche ein Einbrennen des Bildschirmes bei Ausfall der Vertikalablenkung verhindert. Diese Schutzschaltung wird gebildet durch die Diode Gr 211, die vertikale Rücklaufimpulse gleichrichtet. Die Diode ist so gepolt, daß eine positive Gleichspannung entsteht, die ebenfalls dem Steuergitter der Y-Endstufe zugeführt wird. Bei Ausfall der Vertikalablenkung verschwinden die Impulse und damit die Gleichspannung. Der Arbeitspunkt der Y-Endröhre wird dadurch soweit ins Negative verschoben, daß über die ansteigende Anodenspannung der Y-Endröhre die Bildröhre dunkel gesteuert wird.

Ansteuerung der Bildröhre

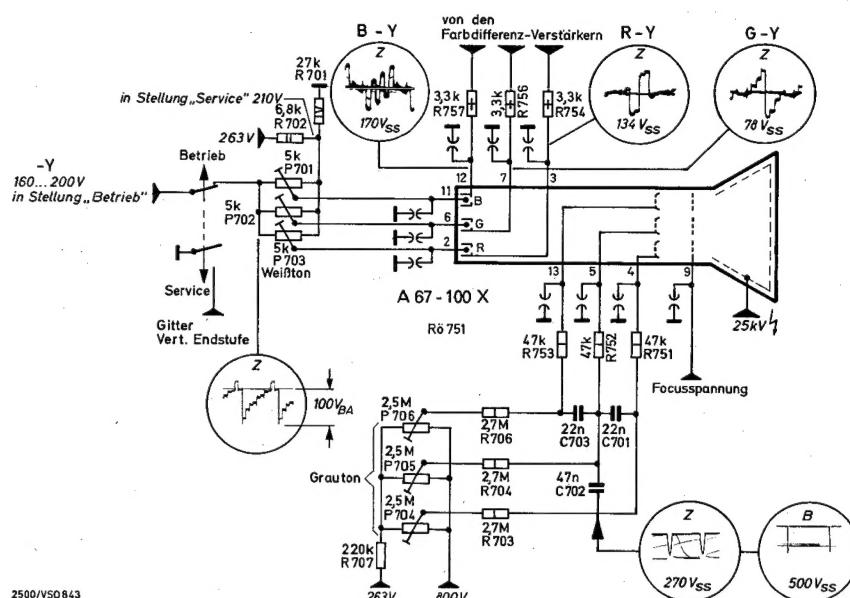


Abb. 9

Ansteuerung der Bildröhre

Das Gerät 2600 color E ist mit der Farbbildröhre A 67 - 100 X bestückt. Der durch die Lochmaske bedingte Elektronenstrahlverlust wird durch größere Hochspannung (25 kV) und durch höheren Strahlstrom (max. 1,5 mA) ausgeglichen. Die Steuerung der einzelnen Elektronenstrahlsysteme kann wie bei Schwarz-Weiß-Bildröhren an den Katoden oder an den Steuergittern erfolgen. Beim Gerät 2600 color E werden die Steuergitter mit den Farbdifferenzsignalen (R-Y, G-Y, B-Y) und die Katoden mit dem Leuchtdichtesignal (—Y) angesteuert. Dadurch ergeben sich folgende resultierende Steuersignale:

$$(R-Y) - (-Y) = R$$

Die Decodierung der drei Farbdifferenzsignale in die Farbauszugssignale R, G und B erfolgt bei der Farbdifferenzsteuerung in der Farbbildröhre. Bei der Wiedergabe einer Schwarz/Weiß-Sendung werden die drei Kathoden der Farbbildröhre nur mit dem Leuchtdichtesignal ($-Y$) angesteuert, da durch die Sperrung des Farverstärkers keine Farbdifferenzsignale vorhanden sind. Gegenüber Schwarz/Weiß-Geräten wird die Farbbildröhre während des Zeilen- und Bildrücklaufes nicht an den Steuergittern sondern an den Schirmgittern dunkel getastet. Die Austast-Impulse gelangen vom Blanker über die Kondensatoren C 701, C 702 und C 703 an die Schirmgitter.

Die elektrostatische Fokussierung erfolgt am Gitter 3 der Farbbildröhre mit einer einstellbaren Fokusspannung in Höhe von 4,5 bis 5,5 kV. Bei der Wiedergabe von Schwarz/Weiß-Bildern ist es

wichtig, daß dieselben in allen Bildteilen — vom dunkelsten Grau bis zum Spaltenweiß — unbunt sind. Bei der Einstellung der Arbeitspunkte für die drei Kanonen muß man zwei Umstände berücksichtigen:

1. Den etwas unterschiedlichen Wirkungsgrad der drei Phosphore. Er wird ausgeglichen durch entsprechende Wahl der Schirmgitterspannung für Rot, Grün und Blau. Diese wird für jede Kanone so eingestellt, daß bei einer durch einen Service-Schalter fest vorgegebenen Kathodenspannung der jeweilige Phosphor gerade zu leuchten beginnt (Graubgleich). Um den Leuchteinsatz besser beobachten zu können, schaltet der Service-Schalter außerdem die Vertikalablenkung aus.
2. Den unterschiedlichen Verlauf der 3 Kennlinien. Die drei Kennlinien werden durch Veränderung der jeweiligen Kathodenregler aneinander angeglichen (Weißabgleich).

Leuchtfleck-Unterdrückung

Während die Betriebsspannungen + 1, + 2 und + 3 sowie die Boosterspannung relativ große Entlade-Zeitkonstanten haben, bricht die Betriebsspannung — 1 schnell zusammen. Am Helligkeitsregler (P 3) wird ein Teil dieser Spannung — 1 abgegriffen und dem Gitter der Y-Endstufe (PCL 200/Rö 201) zugeführt. Bricht also die Spannung — 1 zusammen, dann läuft der Anodenstrom der Y-Endstufe hoch und die Anodenspannung der Endstufe, die etwa identisch ist mit der Kathodenspannung der Bildröhre, bricht zusammen. Die Folge ist ein großer Strahlstrom, der die Ladekapazität der Hochspannung entlädt.

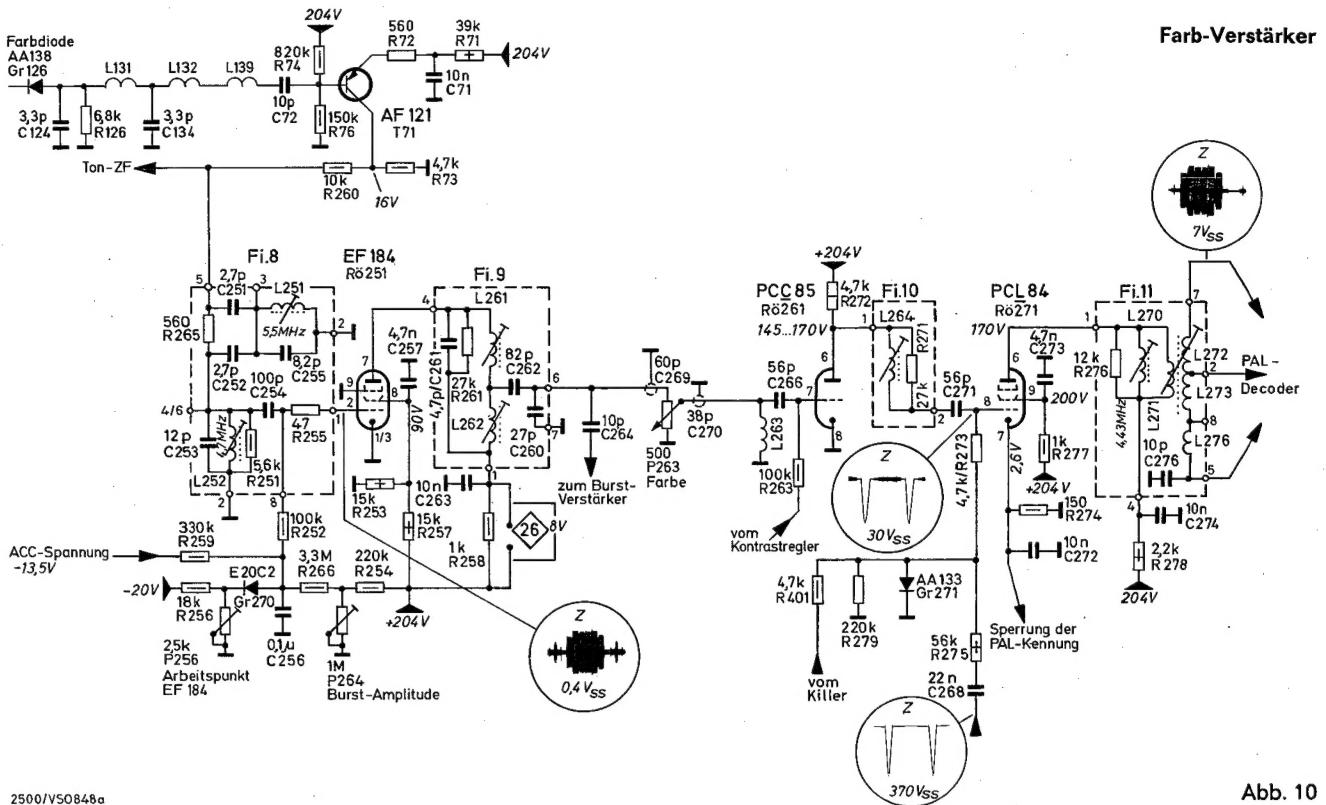


Abb. 10

Farbverstärker

Am Kollektor des T 71 wird das FBAS-Signal abgenommen und über ein Brücken-T-Filter der geregelten Stufe Rö 251 (EF 184) zugeführt. Das Brücken-T-Filter R 265, C 251, C 252, L 251 und C 255 sperrt 5,5 MHz mit etwa 35 dB. Der Vorkreis L 252 ist auf 4,7 MHz abgestimmt und trennt damit vom FBAS-Signal den Luminanz-(Y)-Anteil und den Synchronimpuls ab. Nur Farbsignal und Burst bleiben am Kreis stehen. Im Anodenkreis der EF 184 liegt ein sehr fest gekoppeltes Bandfilter (L 261, L 262) mit den Höckerfrequenzen 3,7 MHz und 5,2 MHz. An einem kapazitiven Abgriff des Sekundärkreises ist der Burst-Verstärker und der Farbsättigungsregler angeschlossen. Es folgt die im Abschnitt „Luminanzverstärker“ bereits beschriebene PCC 85 (Rö 261).

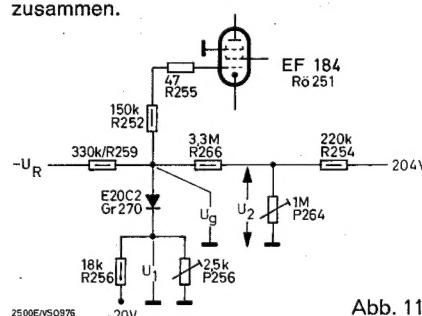
Die eine Triode dieser Doppelröhre dient der Kontrastregelung, die zweite Triode regelt parallel zum Kontrast die Farbsättigung. Die Farbverstärker-Endstufe ist mit der PCL 84 (Rö 271) bestückt. An das Gitter wird über R 401 die Killerspannung angelegt. Ferner liegt am Gitter über R 275 und C 268 der negative Zeilenrücklaufimpuls, um den Burst aus dem Farbsignal auszutasten. Die Diode Gr 271 klemmt die Impulsbasis an Masse. Der Ausgangskreis L 270 wird genau auf 4,43 MHz abgestimmt. Er darf nicht zur Korrektur der Durchlaßkurve herangezogen werden, weil sonst die Anpassung der Verzögerungsleitung gestört wird. Dadurch, daß der Farbträger (ZF-Ebene -34,47 MHz) am oberen Ende der Tonflanke der ZF-Kurve liegt, werden die hohen Frequenzen des Farbkanals bevorzugt. Der Farbverstärker wird so abgeglichen, daß sein Frequenzgang den Frequenzgang des ZF-Verstärkers kompensiert. Der Ausgangsübertrager (L 271, L 272, L 273, L 276) paßt den Resonanzwiderstand des Ausgangskreises (L 270) an den Wellenwiderstand der PAL-Lei-

tung (L 275) an. Die Mitte der Sekundärwicklung ist mit Masse verbunden, so daß man an den Filteranschlüssen 5 bzw. 7 ein positives bzw. negatives Ausgangssignal erhält.

Um unabhängig zu sein vom Abstimmungspunkt der Abstimmautomatik oder von zu kleiner Farb- und Burstdauer im FBAS-Signal, hervorgerufen u. U. durch zu schmalbandige Vorverstärkung (Tuner, ZF-Verstärker, Antennenanlage), wird der Farbverstärker geregt. Die Regelspannung wird durch Gleichrichtung des verstärkten Bursts gewonnen und über R 259 und R 252 dem Gitter der ersten Farbverstärkerstufe EF 184 (Rö 251) zugeführt. An der Diode Gr 270 liegen drei Spannungsquellen:

1. An der Diodenkatode eine negative niederohmige Spannung (P 256-2,5 K).
2. An der Dioden-Anode eine positive Spannung mit hohem Innenwiderstand (R 266 - 3,3 M).
3. Ebenfalls an der Anode die negative Regelspannung (R 259 - 330 K).

Bei Schwarz / Weiß - Empfang ist — da keine Regelspannung vorhanden — die Diode Gr 270 leitend. Man kann mit P 256 den Ruhearbeitspunkt der EF 184 auf 8 mA Anodenstrom einstellen. Die positive Diodenspannung ist unwirksam, sie bricht an der leitenden Diode P 256 zusammen.



Wenn bei Farbempfang die Feldstärke und damit auch die Farbregelspannung genügend groß ist, sperrt die Diode und die Gitterspannung ergibt sich wie folgt:

$$U_G \sim U_R + (U_2 + U_R) \frac{R_{259}}{R_{259} + R_{266}}$$

Mit P 264 beeinflußt man U₂ und damit den Einsatz der Regelung: Die Diode sperrt, wenn U_G = U₁:

$$-U_R + \frac{R_{259}}{R_{266} + R_{259}} (U_2 + U_R) = U_1$$

PAL-Demodulator

Bekanntlich besteht das Farbartsignal aus zwei um 90° gegeneinander phasenverschobenen Farbträgerschwingungen, die mit den Farbdifferenzsignalen V und U amplituden-moduliert sind, wobei der Träger unterdrückt ist und das F_v-Signal zeilenweise um 180° geschaltet wird. Die Abb. 13 zeigt, daß die mit U modulierte Farbträgerschwingung eine konstante Phasenlage aufweist, während die um 90° verschobene und mit V modulierte Schwingung die Phase von Zeile zu Zeile um 180° ändert. Mit Hilfe der PAL-Verzögerungsleitung werden im Empfänger aus dem Farbsignal F die beiden Komponenten F_u und F_v gewonnen. Die Verzögerungsleitung verzögert das Farbsignal F um eine Zeilendauer. Dadurch stehen für die PAL-Decodierung zu jeder Zeit die Farbartsignale von zwei aufeinanderfolgenden Zeilen gleichzeitig zur Verfügung. Durch Addition bzw. Subtraktion des Signals am Eingang der Verzögerungsleitung und vom verzögerten Signal am Ausgang der Leitung wird das Farbsignal F in die Komponenten + F_u und ± F_v aufgespalten.

Die Verzögerungsleitung (L 275) besteht aus einem Glasstab, an dessen Stirnseiten piezoelektrische Wandler angebracht sind. Das Farbartsignal wird in dem Ein-

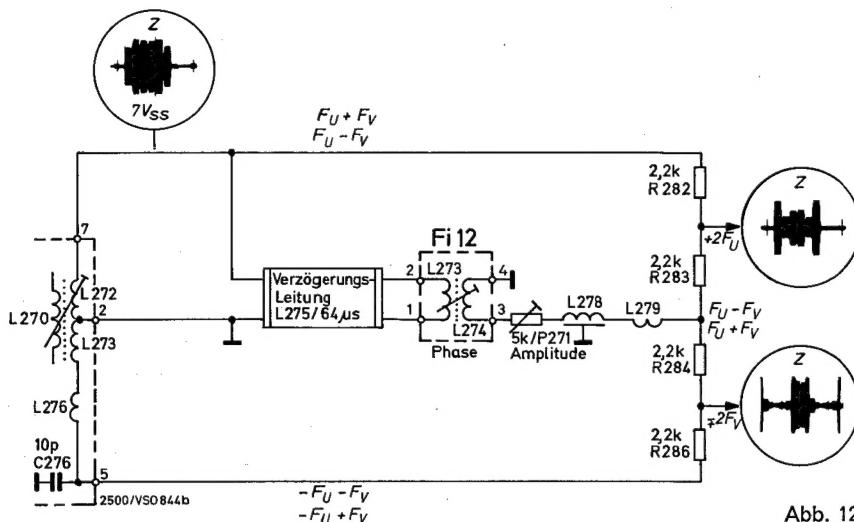


Abb. 12

| Zeile | Widerstandsmatrix R 282/283 | Widerstandsmatrix R 284/286 |
|-------|--|--|
| n | $= F_U + F_V$ $\frac{F_U - F_V}{2 F_U}$ | $F_U - F_V$ $\frac{F_U - F_V}{-2 F_V}$ |
| n + 1 | $\frac{F_U - F_V}{2 F_U}$ | $\frac{F_U + F_V}{-F_U + F_V}$ $\frac{F_U + F_V}{+2 F_V}$ |

gangswandler in eine Ultraschallsschwingung umgewandelt, im Glasstab um etwa $64 \mu s$ verzögert und im Ausgangswandler wieder in eine elektrische Schwingung umgewandelt. Der niederohmige Ausgang der Verzögerungsleitung wird mit dem Filter Fi 12 an die Additionsglieder R 282 bis R 286 angepaßt. L 278 bringt das komplette Lautzeitglied auf den Sollwert von $63,943 \mu s$. Der exakte Abgleich der Phase wird mit L 273/274 vorgenommen. Der Abgleich der Amplitude geschieht mit P 271 (siehe Service-Einstellungen Seite 27).

An der Widerstandsmatrix R 282 / R 283 werden das verzögerte und das direkte Signal addiert und man erhält in jeder Zeile F_U mit gleicher Phasenlage. An der

Widerstandsmatrix R 284 / 286 werden das verzögerte und das um 180° phasengedrehte direkte Signal addiert und man erhält von Zeile zu Zeile das F_V -Signal, einmal mit positivem und einmal mit negativem Vorzeichen, d. h. das F_V -Signal wird von Zeile zu Zeile um 180° in der Phase geschaltet. Um aus dem $\pm F_V$ das videofrequente Ausgangssignal F_V zurückzugewinnen, wird der dem F_V -Demodulator zugeführte Referenzträger ebenfalls um 180° in der Phase geschaltet.

Durch die Addition der direkten und verzögerten Zeile können sich Phasenfehler nicht mehr als Farbtonänderungen auswirken, sondern werden in kleine Farbsättigungsfehler umgewandelt, die kaum bemerkbar sind.

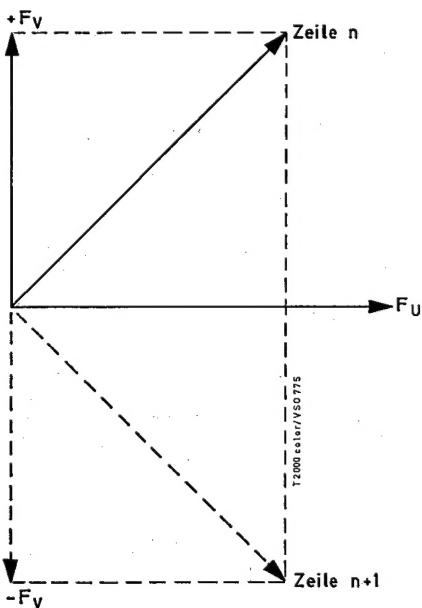


Abb. 13

Synchron-Demodulator U

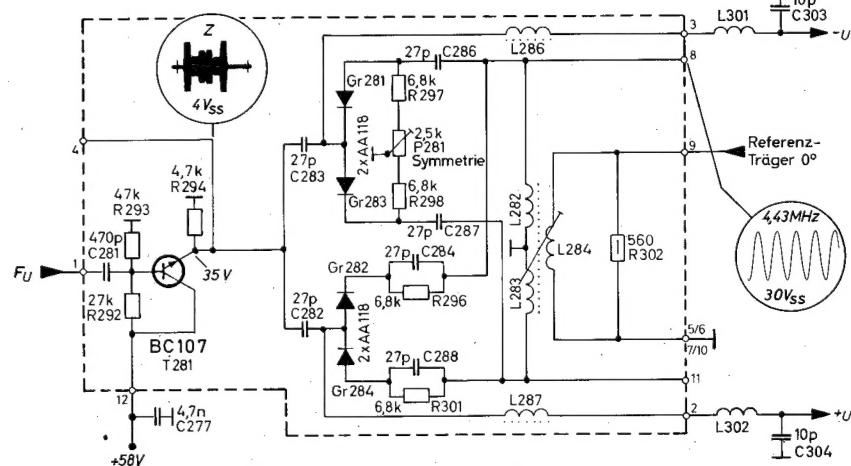


Abb. 14

Synchron-Demodulatoren

Die im PAL-Demodulator bereits getrennten trägerfrequenten Farbartsignale F_U und $\pm F_V$ werden zunächst einer Transistorstufe zugeführt, die in Kollektorbasis-Schaltung betrieben wird und zur Entkopplung zwischen PAL-Demodulator und Synchron-Demodulatoren dient. In den nachfolgenden Synchron-Demodulatoren werden die trägerfrequenten Signale zu videofrequenten Farbdifferenz-Signalen demoduliert. Da aus Gründen der Kompatibilität beim Sender der Farbträger unterdrückt wird, muß er im Empfänger als sogenannter Referenzträger wiedererzeugt und in der jeweils richtigen Phase den Synchron-Demodulatoren zugeführt werden.

Die Wirkungsweise der Synchron-Demodulatoren soll anhand von Abb. 15 beschrieben werden.

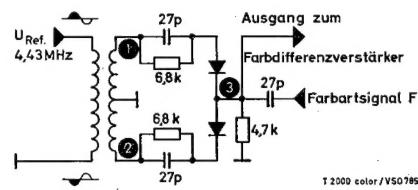


Abb. 15

In der vorliegenden Schaltung arbeiten die Synchron-Demodulatoren als Spitzengleichrichter. Dazu muß die Amplitude des Referenzträgers um ein Vielfaches größer sein, als die Amplitude des trägerfrequenten Farbdifferenzsignals. Der Referenzträger wird einem Transformator zugeführt, dessen Sekundärwicklung symmetrisch zur Masse liegt. An den „heßen“ Enden ① und ② ist über je einen Ladekondensator je eine Diode geschlossen. Beide Dioden liegen zusammen an Punkt ③. Ebenfalls an Punkt ③ wird das trägerfrequente Farbartsignal zugeführt.

Hat der Referenzträger an den Punkten ① und ② die Amplitude U und ist kein Farbartsignal vorhanden, dann entsteht an der Anode der oberen Diode die Richtspannung $-U$ und an der Katode der unteren Diode die Spannung $+U$. Am Punkt ③ (am Ende der Brückendiagonale) liegt dann die Spannung 0 Volt. Gelangt an Punkt ③ zusätzlich das trägerfrequente Farbartsignal, so wird die

Synchron-Demodulator V

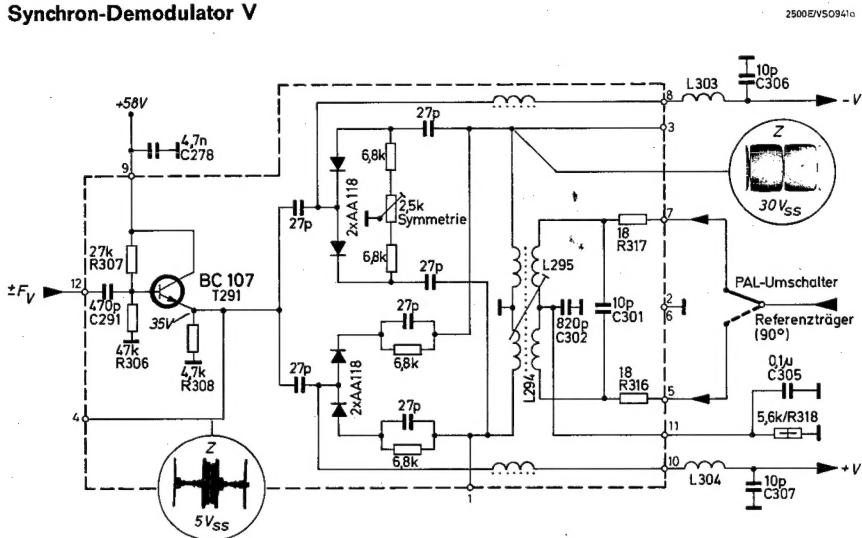


Abb. 16

ses Signal in dem Zeitpunkt, wo der Referenzträger sein Maximum durchläuft, über die leitenden Dioden an Masse geklemmt. Durch die Klemmung bleibt der Mittelwert des Farbartsignals nicht gleich 0, sondern schwankt entsprechend den im Augenblick der Klemmung vorhandenen Amplituden des Farbartsignals um den Wert 0.

Diese videofrequenten Schwankungen werden durch das Siebglied L 286, L 301 und C 303 (Abb. 14) von der überlagernden Hochfrequenz befreit und gelangen zum Gitter der Farbdifferenzverstärkerröhre.

Farbdifferenz-Verstärker

Entsprechend der Quadraturmodulation im Sender ist im Empfänger je ein Synchron-Demodulator für die Fy- und Fu-Komponenten vorhanden, wobei dem U-Synchron-Demodulator ein Referenzträger mit der Phasenlage 0° und dem V-Synchron-Demodulator ein Referenzträger mit der Phasenlage 90° zugeführt wird. Der dem V-Synchron-Demodulator zugeführte Referenzträger wird außerdem von Zeile zu Zeile durch den PAL-Umschalter in der Phase um 180° geschaltet, so daß er einmal mit 90° und einmal mit 270° Phase anliegt.

Der U-Demodulator wie auch der V-Demodulator sind spiegelbildlich doppelt aufgebaut. Im oberen Teil der Synchron-Demodulatoren werden die $-(B-Y)$ und $-(R-Y)$ -Signale gebildet, welche in den Farbdifferenzverstärkerstufen um 180° gedreht werden und als $+(B-Y)$ und $+(R-Y)$ an die Wehnelt der Bildröhre gelangen.

Im unteren Teil entsteht das +(B-Y) und +(R-Y) Signal zur Bildung des -(G-Y)-Signals (siehe Farbdifferenzverstärker).

Farb-Differenzverstärker

Man unterscheidet zwei Arten der Farb-
bildröhrenansteuerung:
Die RGB-Ansteuerung und die Farbdiffe-
renzansteuerung.

Bei der RGB - Ansteuerung werden die Farbartsignale U_R , U_G und U_B nach der Decodierung in der Matrix den zugeordneten Katoden oder Wehneltzylin dern der Farbbildröhre zugeführt.

Bei der Farbdifferenzansteuerung wird das Helligkeitssignal U_y den drei Kathoden und die Farbdifferenzsignale U_{R-Y} , U_{G-Y} und U_{B-Y} werden den zugeordneten Wehneltzylindern zugeführt. Die Decodierung erfolgt dabei durch die Differenzbildung in der Bildröhre (näheres darüber unter „Ansteuerung der Bildröhre“). Die Farbdifferenzansteuerung der Bildröhre hat den Vorteil, daß nur der Y- bzw. Leuchtdichte-Verstärker breitbandig ausgelegt werden muß. Für die drei Farbdifferenzverstärker genügt eine Bandbreite von 1,2 MHz.

Bandbreite von 1,2 MHz.
Man kann hohe Arbeitswiderstände verwenden (18 K) und es genügen billige Verstärkeröhren mit kleiner Steilheit und deshalb kleinem Stromverbrauch.

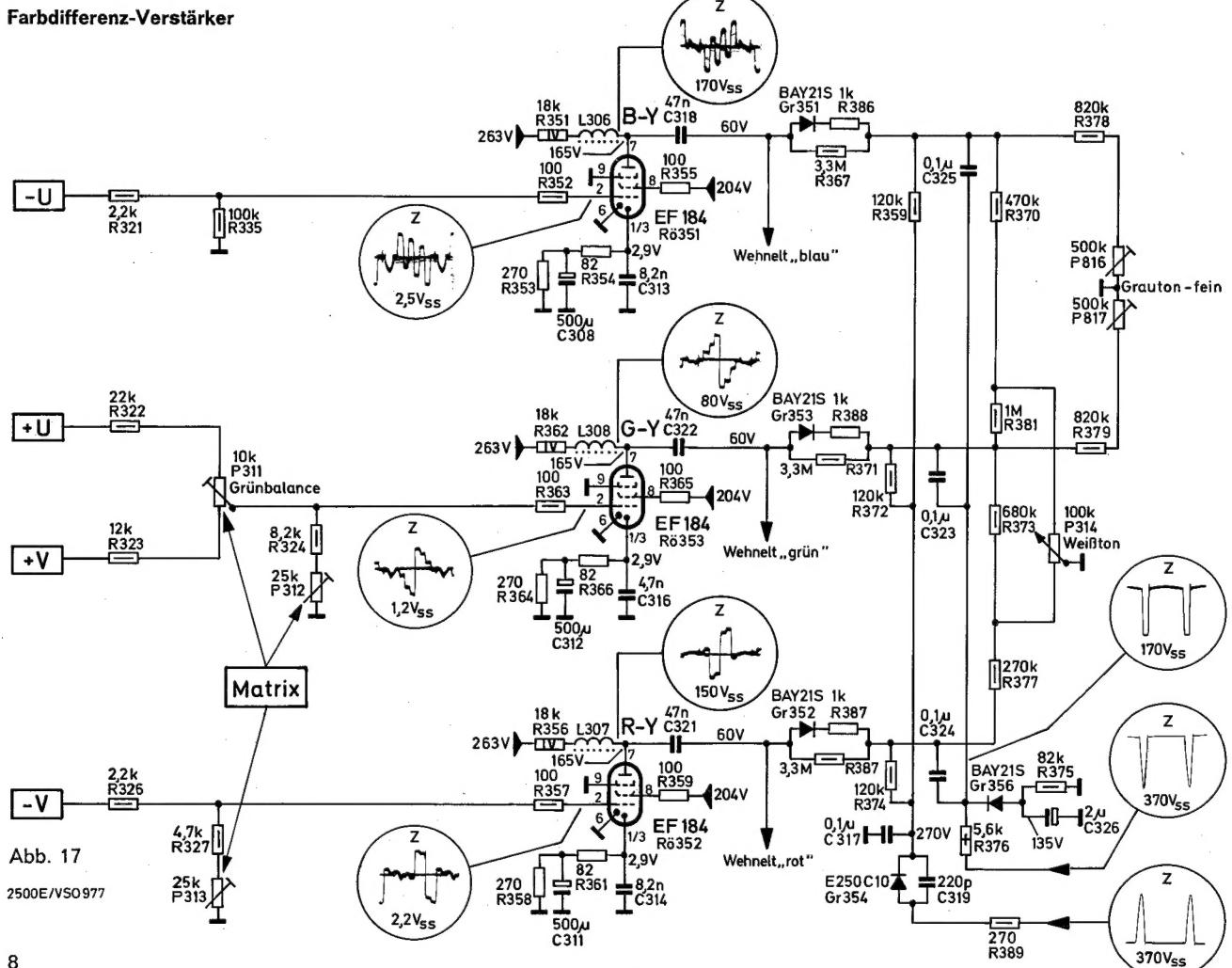


Abb. 17

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß bei einem Defekt im Farbteil immerhin noch ein Schwarz/Weiß-Bild wiedergegeben wird.

Vom Punkt 3 des Filters 14 und vom Punkt 8 des Filters 15 gelangen die Farbdifferenzsignale $-(B-Y)$ und $-(R-Y)$ über die Drosseln L 301 und L 303 an das Gitter der jeweiligen Farbdifferenzverstärkerröhre EF 184 (Rö 351 und Rö 352). L 301 und C 303 wie auch L 303 und C 306 bilden jeweils ein Siebglied zur Unterdrückung von 4,43 MHz-Resten. Zur Gewinnung des $-(G-Y)$ Signals wird dem Filter 14 an Punkt 2 und dem Filter 15 an Punkt 10 das $+U$ und $+V$ abgenommen. In der nachfolgenden Dematrix, die aus den Widerständen R 322, P 311 und R 323 besteht, wird das $-(G-Y)$ gebildet und dem Gitter der Röhre Rö 353 zugeführt. Mit dem Regler P 311 wird die $(G-Y)$ -Balance eingestellt, d. h.: P 311 wird soweit gedreht, bis sich die richtigen Anteile der Signale U und V einstellen. Die negativen Farbdifferenzsignale werden in den jeweiligen Farbdifferenzverstärkerröhren um 180° in der Phase gedreht, so daß sie mit positiven Vorzeichen an den jeweiligen Wehneltzylindern der Farbbildröhre gelangen. Eine Gleichstromkopplung zwischen den Farbdifferenzverstärkern und den Wehneltzylindern ist nicht möglich, weil die Wehneltzylinder auf anderen Potentialen liegen als die Ausgänge der Verstärker.

Werden die Ausgänge der Verstärker über Koppelkondensatoren mit den zugehörigen Wehnelt verbunden, so ordnet sich das Differenzsignal zur Wehnelt-Gleichspannung so an, daß der Signalverlauf oberhalb und unterhalb des Gleichspannungspegels gleichgroße Flächen umschreibt. Dadurch entstehen Farbverfälschungen. Als Beispiel soll ein roter Balken in einem grauen Umfeld be-

trachtet werden. Solange der Elektronenstrahl die rote Fläche durchläuft ist die Spannung am roten Wehnelt positiv. Begebt sich der Elektronenstrahl über die Graufläche, so nimmt die rote Wehnelt-Gleichspannung ab. D. h., das graue Umfeld wird cyanstichig. Man klemmt deshalb die Differenzsignale an die Wehnelt-Gleichspannung. Die Klemmung erfolgt während des Äustastimpulses, um unabhängig vom Bildinhalt zu sein.

Negative Zeilenimpulse werden über R 376 an das Impulsformerglied (Gr 356, C 326, R 375) geführt. Der Kondensator C 326 wird auf -135 V aufgeladen. Diese Vorspannung hält die Diode Gr 356 gesperrt bis die Zeilenimpulse die -135 V unterschreiten. Über die Diode wird der Kondensator C 326 nachgeladen, der sich dann im Zeilenhinlauf über R 375 etwas entlädt. Die dadurch geformten Zeilenimpulse werden über die Kondensatoren C 323, 324 und 325 an die drei Klemmgleider geführt (für blauen Wehnelt Gr 351, R 386 und R 367).

Die Diode Gr 354 richtet positive Zeileimpulse gleich. Am Kondensator C 317 entsteht so eine Gleichspannung von 270 V. Man erzeugt die Gleichspannung auf diese Weise, weil 1. die Zeileimpulse durch VDR-Widerstände schon stabilisiert sind und 2. nur geringe Siebmittel benötigt werden. Wie die 270 V geteilt werden, ist im Widerstandsnetzwerk recht unübersichtlich. Es sollen daher als Beispiel nur zwei Wege für das Klemmglied am Wehneln Blau angegeben werden:

1. R 369 — R 378 — P 816
2. R 369 — R 370 — P 314

Das Gemisch aus negativem Impuls und positiver Gleichspannung ist so gewählt, daß sich ein Klemmniveau von ca. 60 V einstellt. Das jeweilige Spannungsniveau

kann durch die Regler P 314, P 816 und P 817 geringfügig geändert werden. So kann das Niveau für Blau- und Grünkanone mehr oder weniger positiv verschoben und die Arbeitspunkte an den der Rotkanone angeglichen werden.

Color-Killer

Der Color-Killer bzw. Farbabschalter hat die Aufgabe, den Farbverstärker bei Empfang von Schwarz/Weiß-Sendungen zu sperren, damit Luminanzanteile, die im Durchlaßbereich des Farbverstärkers liegen, nicht über die Synchron-Demodulatoren an die Steuergitter der Farb-Bildröhre gelangen.

Als Killer dient die Triode der Röhre PCL 84 (Rö 271). Sie ist als gesteuerter Gleichrichter geschaltet und richtet positive Zeilenrücklaufimpulse (370 V_{ss}) gleich, die über C 403 der Anode zugeführt werden. Die negative Richtspannung wird durch R 403 und C 401 gesiebt und über R 401 und R 273 dem Steuergitter der Farbverstärker-Endstufe zugeführt, um diese zu sperren.

Das Steuergitter der Killertriode ist an Pt. 3 des Burstfilters angeschlossen. An dem Spannungsteiler R 404, R 406 wird eine Grundspannung ($-1,8$ V) abgegriffen und an Pt. 7 des Filters angeschlossen. Diese Grundspannung ist so gewählt, daß bei fehlendem Burst die Killertriode eben öffnet, also Killerspannung erzeugt und die Farbverstärker-Endstufe sperrt. Bei Farbempfang entsteht — wie im Abschnitt „Killer-Diskriminator“ noch behandelt wird — zwischen Pt. 3 und Pt. 7 eine zusätzliche negative Spannung, die auf die Grundspannung aufgestockt ist. Dadurch wird die Killertriode gesperrt. Es entsteht keine Richtspannung und der Farbverstärker arbeitet

Color-Killer

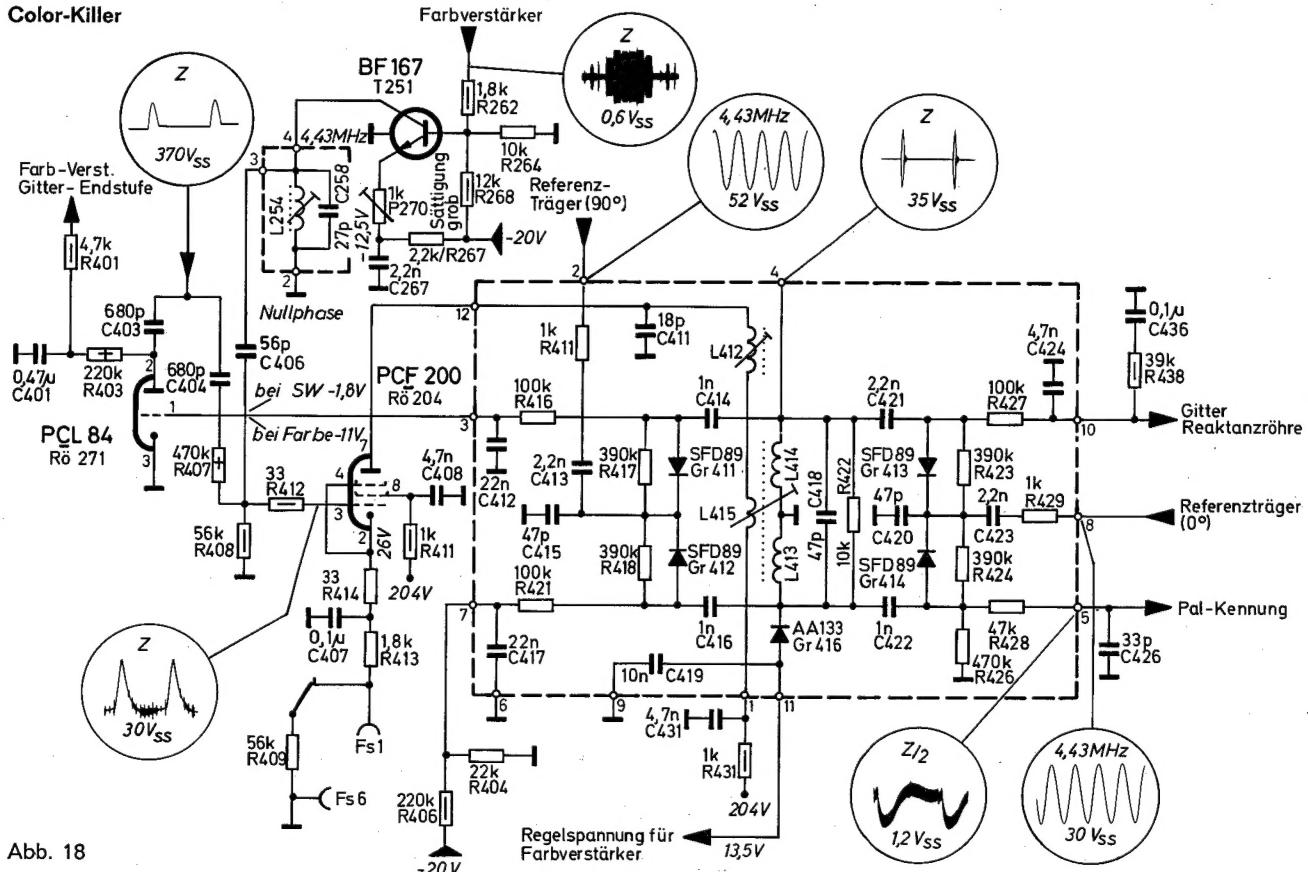


Abb. 18

Burst-Filter

Um zwischen Farb- und Referenzträger einen Gleichlauf herstellen zu können, wird vom Sender während der Horizontalauftastung der Burst als Farb-Synchron-Impuls abgestrahlt.

Der Burst hat vier Aufgaben:

1. Phasentreue Nachbildung des unterdrückten Farbrägers
2. Synchronisation des PAL-Umschalters
3. Steuerung des Color-Killers
4. Regelung des Farbverstärkers (ACC)

Der Burst liegt in Form von 4,43 MHz-Trägerschwingungen (10 bis 12 Perioden) auf der hinteren Schwarzschulter. Der Burst hat beim NTSC-Verfahren eine Phasenlage von 180° zur U-Achse. Um beim PAL-System eine Kennung für den PAL-Umschalter zu bekommen, wechselt der Burst seine Phasenlage ausgehend von der $-U$ -Achse nach jeder Zeile um $\pm 45^\circ$ (siehe Abb. 19). Man spricht vom geschalteten od. auch alternierenden Burst. Das Farbsignal incl. Burst wird über C 264 dem Farbverstärker entnommen und in der Transistorstufe T 251 vorverstärkt. Der Kollektorkreis ist auf 4,43 MHz abgestimmt. Das verstärkte Signal gelangt über C 406 an die Burst-Auftaststufe Rö 204 (PCF 200).

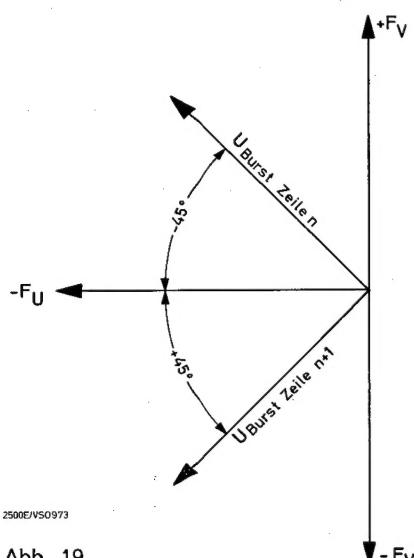


Abb. 19

Die Röhre ist mit $+26$ V Katodenspannung gesperrt. Damit die Röhre zur Zeit des Bursts öffnet, wird dem Gitter ein positiver Zeilenrückschlagimpuls mit einer Amplitude von $30 V_{ss}$ zugeführt, der die Sperrung überwindet. Der Zeilenrückschlagimpuls wird durch R 407, R 408 und C 406 in der Spannung reduziert und so verschliffen, daß er in zeitlicher Übereinstimmung mit dem Burst auf das Gitter gelangt (siehe Abb. 20).

Im Anodenkreis der Röhre liegt ein Bandfilter L 412, L 415, C 411 und L 413, L 414, C 418. Die Mitte des Sekundärkreises liegt an Masse. Das Bandfilter wird durch den Burst angestoßen. Es ist auf die Bursts frequenz (4,43 MHz) abgeglichen, so daß die Bursts schwingungen auf der Sekundärseite um $\pm 90^\circ$ gegenüber den Schwingungen der Primärseite gedreht sind.

An die Sekundärseite ist der Gleichrichter Gr 416 angeschlossen, der zusammen mit dem Ladekondensator C 419 aus dem Burst die Regelspannung für den Farbverstärker bildet.

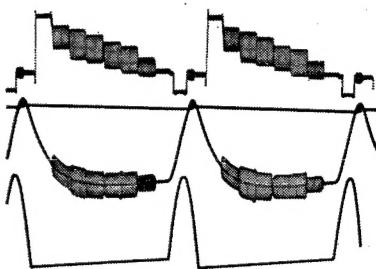


Abb. 20

- a: FBAS-Signal an Meßpunkt 12
- b: Katodenspannung von Rö 204 (+26 V)
- c: Verschliffener Zeilenrückschlagimpuls mit dem überlagerten FBA-Signal am Gitter von Rö 204
- d: Zeilenrückschlagimpuls

a) Phasendiskriminator

An die Sekundärseite des Bandfilters sind über die Kondensatoren C 421, C 422 die Dioden Gr 413 und Gr 414 angeschlossen. Beide Dioden sind in Serie geschaltet und zwar so, daß die Richtspannung von Gr 413 (an R 423) entgegengesetzt gepolt ist, wie die Richtspannung von Gr 414 (an R 424). Der gemeinsame Mittelpunkt der beiden Dioden wird über C 423 und R 429 die Nullphase des Referenzträgers zugeführt. In dem Vektorbild Abb. 21 erkennt man die Lage des Bursts für zwei aufeinanderfolgende Zeilen. Für die NTSC-Zeile B_N und für die PAL-Zeile B_P. Der alternierende Burst wird durch das Bandfilter um 90° gedreht. Außerdem erkennt man den Referenzträger 0° (RT₀). Der 0° Referenzträger RT₀ ist nach links (180°) gezeichnet, weil RT₀ an die Diodenkatode geführt wird, während der Burst an die Diodenanode angeschlossen ist. Die rot gezeichneten Summenvektoren S_P und S_N sind unterschiedlich lang. Daraus folgt: Auch die an R 423 entstehende Richtspannung ist bei der NTSC-Zeile kleiner als bei der PAL-Zeile.

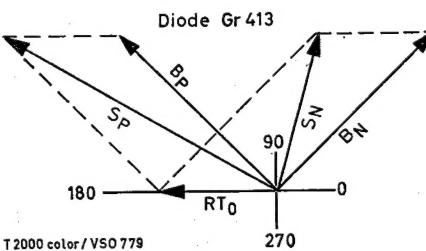


Abb. 21

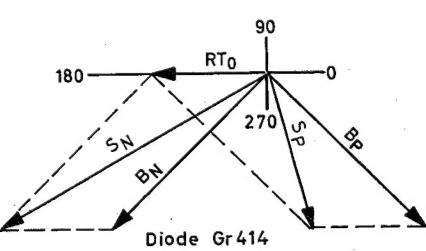


Abb. 22

In Abb. 22 ist das entsprechende Vektorbild für die Diode Gr 414 dargestellt. Die Diode Gr 414 ist an das andere Ende des Bandfilter - Sekundärkreises angeschlossen. Wurde in Abb. 21 eine Drehung des alternierenden Bursts um -90° angenommen, so ist die Drehung in Abb. 22 $+90^\circ$. Das Bild zeigt, daß auch hier die Summenvektoren S_P und S_N unterschiedlich sind. Es schwankt also auch hier die Richtspannung an R 424 von Zeile zu Zeile.

Zusammengefaßt: Die Richtspannungen an R 423 und an R 424 schwanken von Zeile zu Zeile. Ein Vergleich zwischen Abb. 21 und Abb. 22 zeigt weiter, daß in der NTSC-Zeile die Spannung an R 424 größer als die Spannung an R 423 ist. In der PAL-Zeile ist es umgekehrt. Da die beiden Dioden — wie bereits erwähnt — entgegengesetzt gepolt sind, ergibt die Differenz der beiden Richtspannungen die Phasenvergleichsspannung zur Steuerung der Reaktanzröhre. Diese Differenzspannung ist einmal positiv und einmal negativ, je nachdem, ob die Richtspannung an R 424 oder an R 423 überwiegt. Der Mittelwert der von Zeile zu Zeile schwankenden Differenzspannung ist Null, wenn die Nullphase des Referenzträgers RT₀ zum alternierenden Burst die Phasenlagen 45° (B_N) und 135° (B_P) Abb. 21 bzw. 225° (B_N) und 315° (B_P) Abb. 22 hat. Herrschen zwischen Referenzträger und Burst andere Phasenverhältnisse, so wird der Mittelwert positiv oder negativ. Nur die Gleichspannungs-Mittelwerte interessieren für die Steuerung der Reaktanzstufe. Die halbzeilenfrequenten Schwankungen werden durch R 427, C 424, R 438 und C 436 herausgesiebt.

b) Killer-Diskriminator

Ahnlich wie beim Phasendiskriminator sind auch hier die Diode Gr 411 über den Kondensator C 414 und die Diode Gr 412 über den Kondensator C 416 an die Sekundärseite des Burst-Bandfilters angeschlossen. Beide Dioden sind so geschaltet, daß entgegengesetzt gepolte Richtspannungen entstehen. Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß an den gemeinsamen Anschlußpunkt der Dioden über C 413 und R 415 der Referenzträger in der Phasenlage 0° zugeführt wird. Die Summenspannung, die bei der NTSC- und bei der PAL-Zeile an der Diode Gr 411 bzw. Gr 412 liegt, zeigen die Vektorbilder Abb. 23 bzw. Abb. 24. Man sieht, daß die Summenspannung für die NTSC-Zeilen und die PAL-Zeilen gleiche Beträge hat: S_N = S_P. Man sieht außerdem, daß die Beträge S_P und S_N bei der Diode Gr 411 größer sind als bei der Diode Gr 412. Damit überwiegt auch die negative Richtspannung an R 417 gegenüber der positiven Richtspannung von R 418. Bei Schwarz / Weiß - Empfang ist kein Burst vorhanden. An dem gemeinsamen Anschluß der Dioden liegt lediglich der Referenzträger. Da die Ladekondensatoren und Lastwiderstände bei beiden Dioden gleich groß sind, sind auch die beiden Richtspannungen entgegengesetzt gleich und heben sich auf. Die Gleichspannung am Filteranschluß-Punkt 3 ist gleich der am Anschluß-Punkt 7. Bei Farbempfang, d. h. bei vorhandenem Burst ist die Summe der beiden Richtspannungen negativ, also auch Anschluß-Punkt 3 negativ gegen Anschluß-Punkt 7. Diese negative Spannung sperrt die Killerröhre.

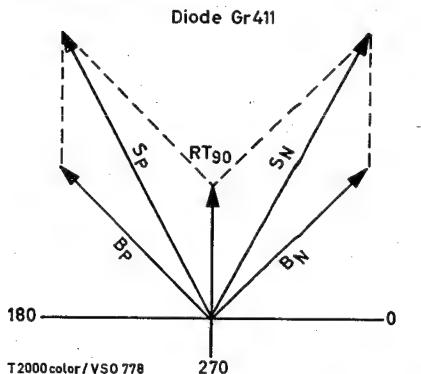


Abb. 23

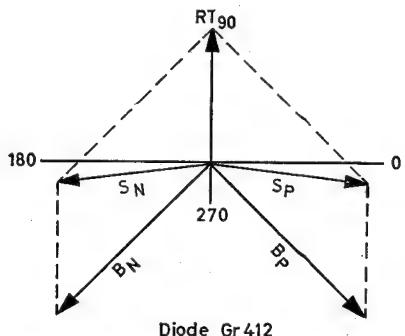


Abb. 24

c) PAL-Kennungssignal

Die Anode von Gr 414 liegt über R 426 (470 K) an Masse. An diesem Widerstand steht die bei der Gleichrichtung der Summenvektoren entstehende zeilenfrequente Wechselspannung. Diese Wechselspannung enthält aber auch Anteile der halben Zeilenfrequenz, da sie, wie bereits beschrieben, bei den NTSC-Zeilen groß und in den dazwischen liegenden PAL-Zeilen klein ist. Die Wechselspannung an R 426 wird über R 428 und C 432 der Schaltgruppe „PAL-Kennung“ zugeführt und der $Z/2$ -Anteil aus dem Signal herausgeholt.

Referenzoszillator und Reaktanzstufe

Da der Sender das Farbartsignal mit unterdrücktem Träger ausstrahlt, muß im Empfänger zur Demodulation des Farbartsignals eine Farbträgerschwingung erzeugt werden, die in Frequenz und Phase zu dem Burst in fester Beziehung steht. Dazu ist ein quarzstabilisierter 4,43-MHz-Oszillator vorgesehen.

Der Referenzoszillator ist als Rückkoppungsoszillator in Dreipunktschaltung aufgebaut, bei dem die Induktivität durch den Quarz Q 441 gebildet wird. Der Referenzoszillator schwingt zwischen Schirmgitter und Steuergitter der Böhre

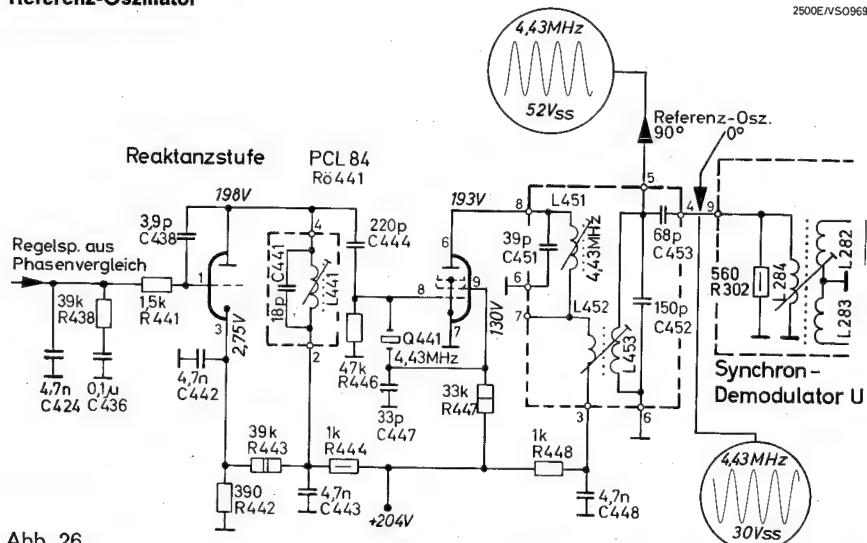
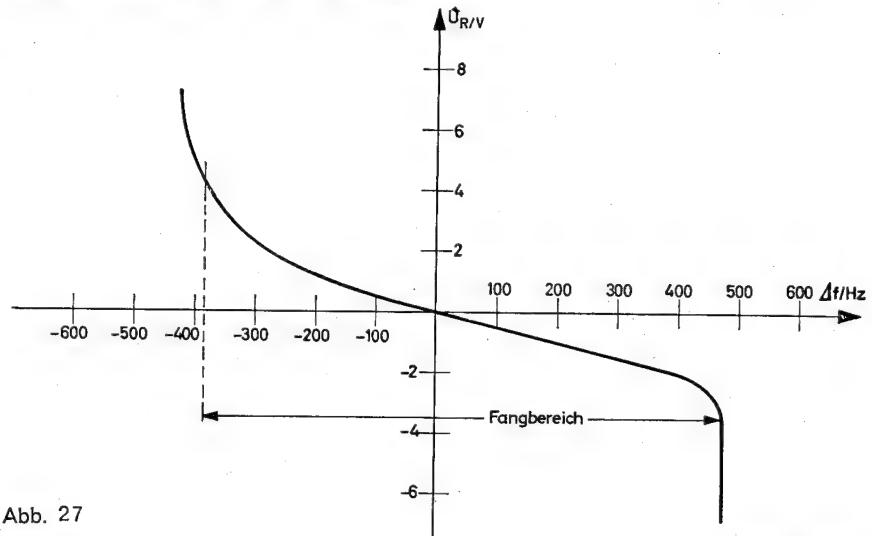


Abb. 26

PCL 84 (Rö 441). Die Referenzträgerschwingung wird an der Anode der Röhre rückwirkungsfrei abgenommen. Die Synchronisation des Referenzoszillators erfolgt über eine Reaktanzröhrenschaltung (PCL 84 / Rö 441). Die Reaktanzröhre liegt parallel zum Quarz-Oszillator und arbeitet als kapazitiver Blindwiderstand, da der Anodenstrom gegenüber der Anodenspannung um 90° voreilend ist. Der Widerstand $R 441$ ($1,5\text{ k}$) stellt

zusammen mit dem Kondensator C 438 (3,9 pF) das phasendrehende Glied der Reaktanzröhre dar. Der Kondensator C 424 (4,7 nF) des Tiefpasses im Burstfilter bildet den HF-spannungsmäßigen Kurzschluß des Widerstandes R 441 (1,5 k) nach Masse. Die Abb. 25 zeigt das Ersatzschaltbild des Referenzoszillators mit Reaktanzröhre als kapazitiv wirkenden Blindwiderstand.



Ahh 27

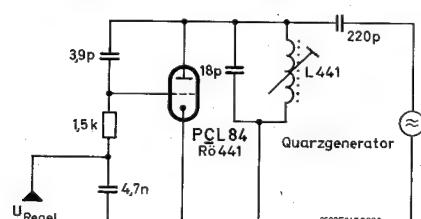


Abb. 25

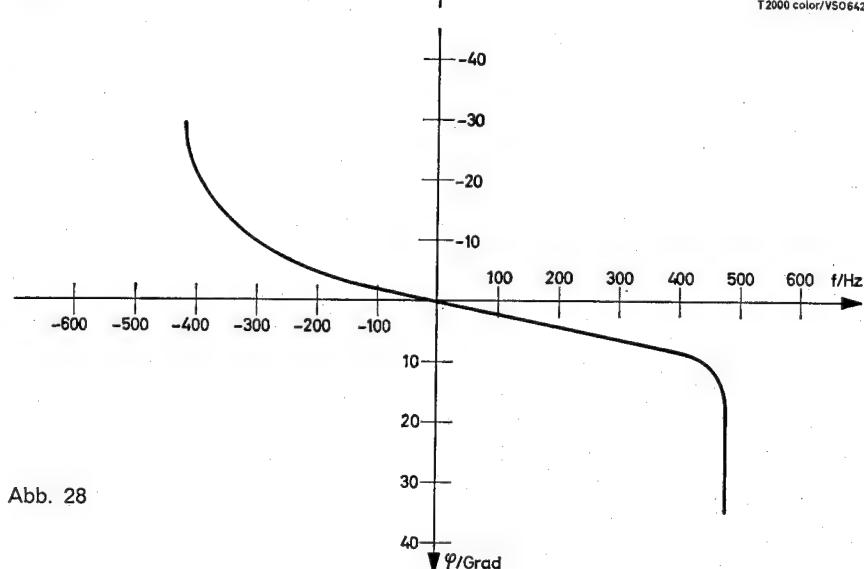


Abb. 28

Die Regelspannung für die Festlegung des Arbeitspunktes gelangt vom Phasendiskriminator über R 441 auf das Gitter der Reaktanzröhre. Die durch die Regelspannung bewirkten Anodenstromänderungen regeln die Größe des kapazitiven Blindwiderstandes der Röhre. Ein Ansteigen der Regelspannung bewirkt größeren Anodenstrom. Da die Röhre als kapazitiver Blindwiderstand wirkt, wird der kapazitive Widerstand kleiner und damit die scheinbare Kapazität größer, was eine Frequenzverminderung des Referenzoszillators zur Folge hat. Der Referenzoszillator kann über den Nachziehkreis (Filter 17) korrigiert werden. Der Nachziehkreis wird gebildet aus L 441, C 441 und der Kapazität der Reaktanzröhre. Der Abgleich des Kreises geschieht bei kurzgeschlossener Regelspannung (siehe Service-Einstellungen Seite 26). Das Zusammenwirken von Burst-Diskriminator, Reaktanzstufe und Referenzoszillator zeigen Abb. 27 und Abb. 28.

PAL-Kennung, Multivibrator und PAL-Umschalter

Bei der PAL-Norm benötigt der V-Synchron demodulator einen Referenzträger, der von Zeile zu Zeile in seiner Phase um 180° gedreht wird. Die Umschaltung erfolgt durch einen bistabilen Multivibrator (ECC 82/Rö 452), der eine halbzeilenfrequente Mäanderspannung liefert. Der Multivibrator wird von differenzierten Zeilenimpulsen so angesteuert, daß er von Zeile zu Zeile seinen Schaltzustand ändert. Man muß aber noch dafür sorgen, daß, wenn der Sender das V-Signal auf die 90° (270°) Phase des Farbträgers aufmoduliert, auch im Empfänger dem V-Synchron-Demodulator der Referenzträger in 90° (270°) Phase zugeführt wird. Dies ist die Aufgabe der PAL-Kennung (Abb. 29). Hierzu wird am Ausgang des Burst-Diskriminators (Filter 16/Anschluß 5) eine aus dem alternierenden Burst gebildete Sägezahnspannung mit einer Frequenz, die halb so groß ist wie die Zeilenfrequenz (7,8 KHz), ausgekoppelt. Der Z/2-Kennimpuls gelangt über R 428 und C 432 an die Basis des Transistors T 432. Am Kollektor ist ein Sinuskreis (L 431/2) angeschlossen, der auf 7,8 KHz abgestimmt ist und vom Z/2-Kennimpuls angestoßen wird. Die Mittelanzapfung des Kreises ist auf Masse gelegt.

Über dem Schwingkreis liegt ein phasendrehendes Glied: C 439 und R 439. Der phasengedrehte Sinus wird über R 449 der Katode von Gr 452 zugeführt. Außerdem wird an diese Katode über R 459 der negative Zeilenrückschlagimpuls gebracht. Sinus und Zeilenimpuls zusammen ergeben an der Katode des Gr 452 ein Oszillogramm entsprechend Abb. 30. Dieses Summensignal wird durch C 474 und R 473 differenziert. Durch die Differenzierung entstehen an den durch Pfeile gekennzeichneten Stellen zeilenfrequente Nadelimpulse, die zum Schalten der rechten Triode dienen.

Die Katode des Gr 452 liegt über R 453 an + 204 Volt. Dadurch ist die Diode vorgespannt, so daß von den drei im Summenoszillosgramm durch Pfeile markierten Punkten nur die beiden äußersten die Dioden-Vorspannung überwinden und die Diode leitend machen. Über ein zweites Differenzierglied (C 457 und R 452)

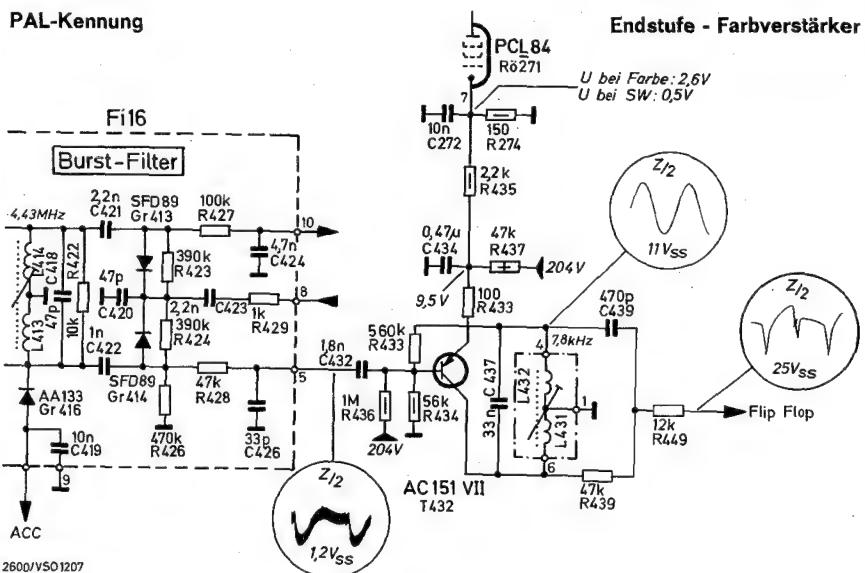


Abb. 29

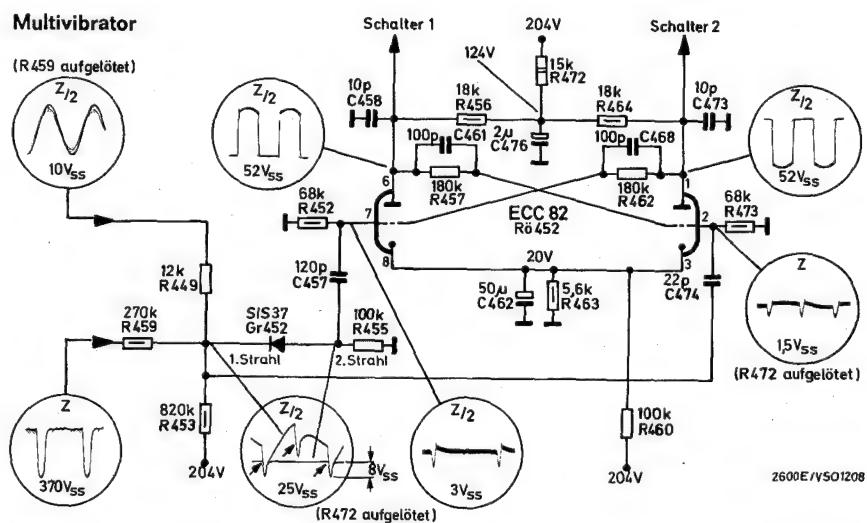


Abb. 30

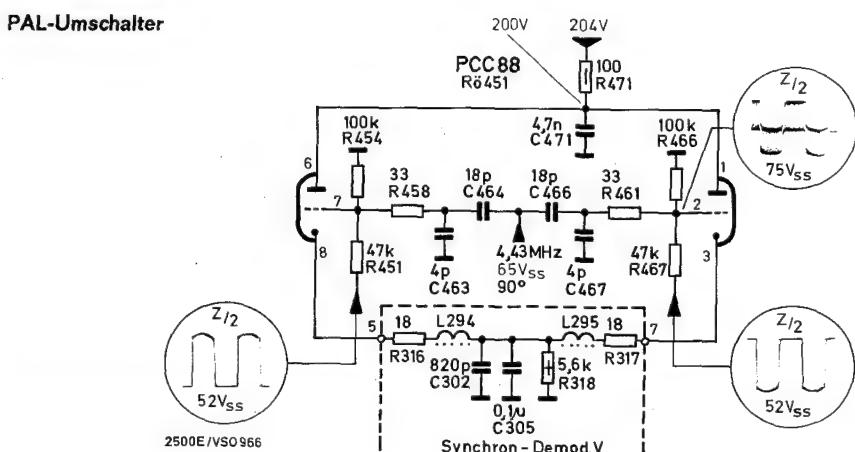


Abb. 31

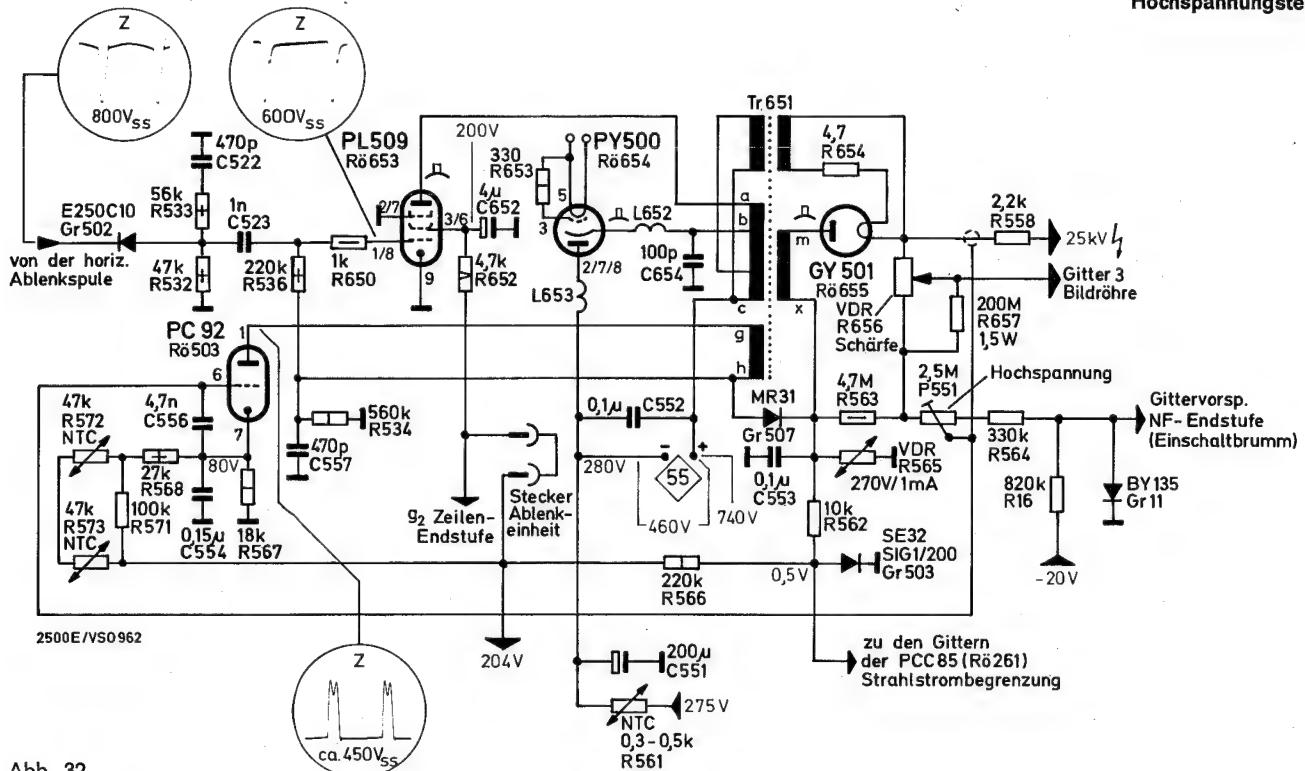


Abb. 32

ist das Gitter der linken Triode mit der Diodenanode verbunden. An das linke Gitter gelangen also nur $Z/2$ -Nadeln. Dadurch ist ein Schalten des Mäanders in richtiger Phase gewährleistet.

Der Transistor T 432 erhält seine Emitterspannung über den Spannungsteiler R 437, R 435 und R 274. Dieser letzte Widerstand wird zusätzlich vom Katodenstrom der Farbverstärker-Endstufe durchflossen. Bei Schwarz/Weiß-Empfang ist der Farbverstärker gesperrt, die Spannung an R 274 bricht zusammen. Damit fällt auch die Emitterspannung von T 432, so daß der Transistor T 432 gesperrt wird. Man vermeidet auf diese Weise, daß der Multivibrator durch Stör- oder Rauschspitzen aus dem Farbverstärker bzw. Burstfilter undefiniert geschaltet wird.

Blanker (Impulsverstärker)

Der Bildimpuls von der Anode der Vertikalendstufe wird über den Spannungsteiler R 217, R 215 an das Gitter des Blankers, PCF 200 (Rö 204) gebracht. Der verstärkte Bildimpuls (500 V_{ss}) wird über die Kondensatoren C 701, C 702, C 730 den drei Schirmgittern der Bildröhre zugeführt, um den Bildrücklauf auszutasten. Ferner wird der 500 V_{ss}-Impuls durch die Diode Gr 211 gleichgerichtet und in der Schutzschaltung gegen Ausfall des Vertikalteiles verwendet (siehe Luminanzverstärker).

Die Anodenspannung für den Blanker entsteht durch Gleichrichtung des von der Anode der Vertikalendstufe abgenommenen Vertikalimpulses im Gleichrichter Gr 212. C 207 ist der Ladekondensator.

Hochspannungserzeugung

Beim T 2600 color E wird die Hochspannung getrennt von der Ablenkung erzeugt. Diese Schaltung ermöglicht eine kurzzeitige Strahlstromentnahme bis zu 6 mA (z. B. bei Spitzweiß), ohne daß die Hochspannung sich merkbar ändert. Eine weitere Annehmlichkeit: Hochspannung und Bildbreite sind unabhängig voneinander.

Die Schaltung des Hochspannungsgenerators ähnelt im Prinzip der Horizontalablenkungsschaltung mit Boosterdioden. Allerdings wird die Energie nicht in den Ablenkspulen sondern im Hochspannungstransformator gespeichert. Als Endstufe wird die 30-Watt-Pentode PL 509 (Rö 653) verwendet. Der Generator ist fremdgesteuert.

Zur Ansteuerung benutzt man den Zeitrücklaufimpuls, der an den Ablenkspulen steht. Vorteil: Ein Ausfall der Horizontalablenkung hat ein Zusammenbrechen der Hochspannung zur Folge. Dieser Impuls (800 V_{ss}) wird einem Spannungsteiler zugeführt, der aus dem Gleichrichter Gr 502 und dem Widerstand R 532 besteht. Zur Impulsformung dient das Glied R 533 und C 522. Der Gleichrichter verhindert während des Hinlaufs eine Entladung des C 522. Da am Gleichrichter hohe Impulse stehen, wird ein Selengleichrichter E 250 C 10 verwendet.

Zwischen der Katode des Hochspannungsgleichrichters GY 501 / Rö 655 und Masse liegt ein Spannungsteiler, bestehend aus dem VDR-Widerstand R 656, dem Regelwiderstand P 551 und R 564. Die am Schleifer des Regelwiderstandes abgegriffene Teilspannung wird dem Gitter der PC 92 (Rö 503) zugeführt. Diese Röhre wirkt als gesteuerter Gleichrichter. An die Anode des Gleichrichters bringt man positive Rückschlagimpulse von 450 V_{ss} . Die an R 534 sich aufbauende negative Richt-

spannung gelangt über R 536 und R 650 an das Gitter der Endstufe PL 509 (Rö 653). Die Bezugsspannung an einer Kathode der Rö 503 wird durch einen Spannungsteiler entnommen, R 571, R 572, R 573, R 568 und R 567. Das heiße Ende des Spannungsteilers liegt an + 204 Volt. R 572 und R 573 sind NTC-Widerstände, um Temperaturreinflüsse zu kompensieren.

Der VDR-Widerstand verbessert im hohen Maße die Regeleigenschaften: Nimmt der Stahlstrom zu, so nimmt die Hochspannung ab und damit verringert sich der Querstrom durch den Spannungsteiler R 656, P 551, R 564 und Gr 11. Bei abnehmendem Querstrom erhöht sich der Widerstand des VDR. Die am Schleifer vom P 551 abgegriffene positive Teilspannung sinkt. Die vom Gleichrichter PC 92 gelieferte negative Richtspannung sinkt ebenfalls und die Endstufe wird weiter aufgesteuert. Der Innenwiderstand der Hochspannungsquelle sinkt bei der beschriebenen Schaltung auf 100 K. Das ergibt folgende Regelschärfe: Bei einem Anstieg des Strahlstroms von 0 auf 6 mA sinkt die Hochspannung um 600 V, das sind weniger als 2,5 % der Hochspannung. Man gleicht auch diesen kleinen Restfehler noch aus durch Einfügen des Widerstandes R 563 (4,7 M) zwischen P 551 und dem kalten Ende des Hochspannungswickels. Der Querstrom durch den VDR einerseits und ein Teil des Strahlstroms andererseits durchfließen P 551 und R 564 in entgegengesetzter Richtung. Bei zunehmendem Strahlstrom nimmt also die positive Spannung am Schleifer von P 551 weiter ab und die Endstufe wird noch weiter aufgesteuert und der Restfehler weiter reduziert.

Zur Ausregelung kurzzeitiger und schneller Strahlstromänderungen dient der kapazitive Spannungsteiler am Kabel-C, C 556 und C 554.

Besonders einfach ist bei der VDR-Schaltung die Fokussierung. Man greift die Fokussspannung mit einer verschiebbaren Kontaktklemme direkt am VDR-Widerstand ab. Das Verhältnis zwischen Hochspannung und Fokussierspannung ist konstant.

Der Widerstand R 657, 200 M verhindert ein Stehenbleiben der Fokussspannung bei Ausschalten des Gerätes (Hellpunktunterdrückung).

Netzspannungsschwankungen verändern die Bezugsspannung an der Katode der PC 92 und werden auf diese Art ausgegeregelt.

Die Diode Gr 507 dient als Schutzschaltung. An der Diodenanode liegt die von der Regelröhre PC 92 (Rö 503) erzeugte negative Richtspannung, d. h. die Diode ist gesperrt. Liefert infolge von Kurzschlüssen der Hochspannungsgleichrichter hohe Ströme, dann entsteht an der Anode Gr 503 eine negative Spannung (siehe Abschn. Strahlstrombegrenzung). Diese negative Spannung liegt auch an der Katode des Gr 507. Übersteigt diese die Richtspannung, dann wird die Diode Gr 507 leitend und sperrt die Hochspannungs-Endstufe Rö 653.

Strahlstrombegrenzung

Die Anode des Gleichrichters Gr 503 liegt über R 566 (220 K) an + 204 Volt. An der Diode liegt eine Restspannung von 0,5 V, wenn man den Strahlstrom vernachlässigt. Durch R 566 und die Diode fließt ein Strom:

$$i_v = \frac{204 - 0,5}{220} = 0,92 \text{ mA}$$

Gleichzeitig wird die Diode vom Strahlstrom durchflossen, allerdings in entgegengesetzter Richtung: Der Strahlstrom fließt über die Bildröhre an Masse, dann über die Diode Gr 503, den Widerstand R 562 (10 K) und den Hochspannungswinkel zum Gleichrichter GY 501.

Erreicht der Strahlstrom den Wert 0,92 mA, kompensiert er den Vorstrom und die Diode sperrt. In diesem Fall fließt der Strahlstrom zum Teil über den VDR (R 565), zum anderen Teil über R 566 und R 562 zurück zur GY 501. Die positive Spannung an der Diode Gr 503 bricht zusammen und wird bei großen Strahlströmen negativ. Damit wird die Spannung an den Gittern der Kontrastregelröhre PCC 85 (Rö 261) negativer, d. h. Kontrast und Farbsättigung reduziert.

Bildlageverschiebung

a) Horizontale Bildlage

Das Potentiometer P 541 (10 Ohm) wird vom Katodenstrom der Zeilenendstufe PL 504 (Rö 651) durchflossen. Die Spannung am katodenseitigen Ende sei U_{max} . am anderen Ende U_{min} . P 541 hat einen Mittelabgriff, an dem die Spannung $\frac{1}{2}(U_{\text{max}} - U_{\text{min}})$ liegt. Dieser Mittelabgriff ist über die Wicklung $x_2 - i$ (Zeilenlrafo) mit dem einen Ende der Horizontal-Ablenkspule verbunden. Das andere Ende liegt über L 542 und Wicklung K - x_1 am Schleifer des Potentiometers P 541. Auf diese Art und Weise kann man durch Drehen am Potentiometer Größe und Richtung der Verschiebung wählen.

b) Vertikale Bildlage

Das Potentiometer P 542 (15 Ohm) wird ebenfalls vom Katodenstrom der Zeilenendstufe durchflossen. Der Strom erzeugt am Potentiometer einen Spannungsabfall von ca. 2 Volt. Die Sekundärwicklung des Vertikalausgangstrafos, die den Ablenkstrom an die Ablenkspulen liefert, besteht aus zwei Wicklungshälften: Farblos-Grün und Farblos-Schwarz. Die Drähte der beiden Wicklungshälften sind parallel geführt (bifilar gewickelt). Für Wechselspannungen liegen die beiden Wicklungshälften parallel, für Gleichspannungen dagegen in Reihe. Das grüne Ende der Wicklung liegt am heißen Ende des Potentiometers P 542, d. h. an + 2 Volt. Die beiden Wicklungshälften haben denselben ohmischen Widerstand. Am farblosen Wicklungsende liegt also + 1 Volt. Zwischen dem farblosen Wicklungsende und dem Schleifer liegt die Vertikal-Ablenkspule. Man kann also auch hier mit dem Potentiometer Größe und Richtung der Verschiebung wählen.

Transduktorkorrektur

Die Kissenverzeichnung, die bei Schwarz-Weiß-Empfängern mit Korrekturmagneten ausgeglichen wird, beseitigt man beim Farbfernsehgerät durch entsprechende Korrektur der Ablenkströme. Zur Ost-West-Korrektur muß die Zeilenamplitude oben und unten kleiner sein als in der Bildmitte. Man muß die Zeilen modulieren mit einer Teilbild-frequenten Parabel. Die Nord - Süd - Korrektur erfordert zusätzliche zum Vertikal-Sägezahn zeilenfrequente Parabelströme, die am Bildende entgegengesetztes Vorzeichen haben wie am Bildanfang und deren Amplitude nach der Bildmitte hin abnimmt und in der Bildmitte selbst gleich Null ist.

Diese Korrekturstrome erzeugt man mit Hilfe des Transduktors. Man schaltet die „Steuerwicklung“, in Serie mit den Vertikal-Ablenkspulen. Die „Arbeitswicklung“, liegt parallel zu den Horizontal-Ablenkspulen.

Ost-West-Korrektur

Steigt der durch die Steuerwicklung fließende Vertikal-Ablenkstrom an, dann wird der Transduktorkern in der Sättigung gesteuert, die Induktivität der Arbeitswicklung nimmt ab.

Folge: Die den Horizontal-Ablenkspulen parallel liegende Arbeitswicklung nimmt mehr Strom auf und der Ablenkstrom selbst nimmt ab. Das heißt, die Zeilenamplitude wird mit zunehmendem Vertikal-Ablenkstrom, also am oberen Bildrand geringer. Da die Sättigung unabhängig von der Stromrichtung ist, gilt dasselbe für den unteren Bildrand.

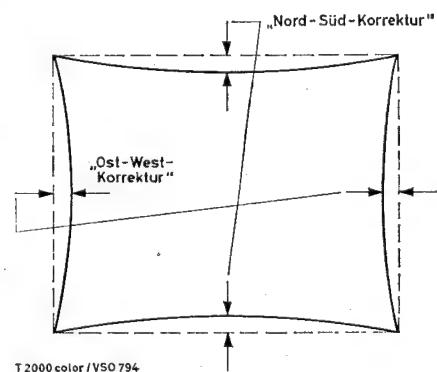


Abb. 35

Nord-Süd-Korrektur

Nun muß man noch folgendes beachten: 1. Wenn der Kern in die Sättigung gesteuert wird, ändert sich nicht nur die Selbstinduktion der Arbeitswicklung sondern auch die der Steuerwicklung.

T 2000 color/VSO 795

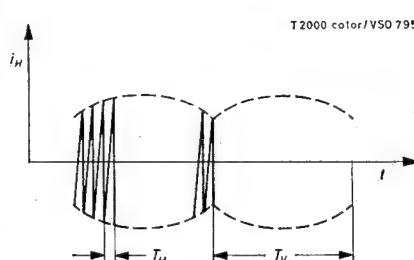


Abb. 33

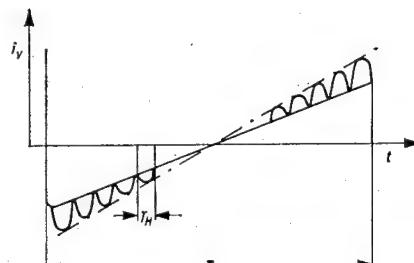


Abb. 34

2. Der Grad der Sättigung hängt nicht nur ab von dem Augenblickswert des Vertikal-Ablenkstromes sondern auch vom Augenblickswert des Zeilenstromes. Es wird also, wenn der Zeilenstrom zunimmt, die Selbstinduktion der Steuerwicklung abnehmen und der Strom durch die Steuerwicklung und damit auch der Strom durch die in Serie liegende Vertikal-Ablenkspule zunehmen. Am oberen und unteren Bildrand, wo der vertikale Ablenkstrom und damit die Vormagnetisierung am größten ist, wird auch die überlagerte „Zeilenparabel“ am größten sein. In der Bildmitte ist der Vertikal-Ablenkstrom gleich Null, dort reicht der durch die Arbeitswicklung fließende Zeilenstrom zur Sättigung nicht aus, dort werden auch dem Vertikal-Ablenkstrom keine Zeilenparabeln überlagert. Insofern entsprechen die durch den Transduktorkern erzeugten Verzerrungen unseren Erwartungen. Was stört, ist folgendes: Bei den Maximalwerten des Zeilenablenkstroms, d. h. am linken und rechten Bildrand, soll der vertikale Ablenkstrom nicht zu- sondern abnehmen. Man hilft sich, indem man die Steuerwicklung (5-2) des Transduktors (Tr 503) mit einem Kondensator C 547 (0,1 μ F) überbrückt. C 547 bildet mit der Steuerwicklung L_{ST} einen Schwingkreis. Man wählt C 547 so, daß die Resonanzfrequenz unterhalb der Zeilenfrequenz liegt. Wenn man die

Schwingkreis - Verluste vernachlässigt, dann ist der Leitwert G des Schwingkreises für die Zeilenfrequenz ω_z :

$$G = \omega_z \cdot C_{547} \cdot \frac{1}{\omega_z \cdot L_{St}}$$

Nimmt bei den Maximalwerten des Zeilenablenkstroms infolge der Eisensättigung die Selbstinduktion der Steuervwicklung ab, dann nimmt der induktive Leitwert

$$\frac{1}{\omega_z \cdot L_{St}}$$

zu, und der Gesamtleitwert des Schwingkreises G nimmt ab. Da der Schwingkreis mit den Vertikal-Ablenkspulen in Serie liegt, nimmt auch der vertikale Ablenkstrom am linken und rechten Bildrand ab, d. h. die Verzerrung läuft jetzt in gewollter Richtung.

Statische Konvergenz Rot/Grün

Die statische Konvergenz wird mit Hilfe der drei Permanentmagnete auf dem Konvergenzsystem und des Lateralmagneten auf dem Hals der Bildröhre eingestellt. Zur Erleichterung des Service ist ein statischer Feinabgleich vorgesehen, der mit Hilfe von vorn zugänglichen Potentiometern vorgenommen wird. Man kommt ohne Spiegel aus. Außerdem erfolgt die Rasterverschiebung in rechtwinkligen Koordinaten, d. h. man hat je ein Potentiometer für waagrechte und senkrechte Rot / Grün - Verschiebung zur Verfügung. Und nun die Schaltung:

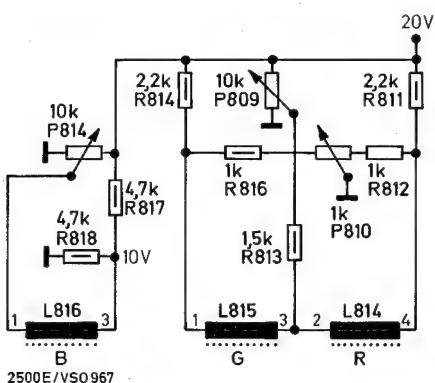


Abb. 36

Vom Ablenktrafo wird ein Rückschlagimpuls entnommen, durch den Gleichrichter Gr 504 gleichgerichtet und durch R 537 und C 548 gesiebt. Man erhält hinter der Siebung eine Gleichspannung von + 20 Volt. Zeilenimpulse gleichzurichten ermöglicht billige Siebmittel und hat den Vorteil der Stabilisierung, da ja die Impulsamplitude durch den VDR-Widerstand R 542 konstant gehalten wird. Ein Teil dieser 20 Volt wird am P 809 abgegriffen und über R 813 der roten und grünen statischen Konvergenzspulen gemeinsam zugeführt. Die beiden freien Enden der Spule liegen in der Diagonale einer Brücke, die durch R 811, R 812 und R 814, R 816 und P 810 gebildet wird. Mit P 810 kann man das Brückengleichgewicht stören, so daß z. B. der Strom durch die grüne Spule zu- und durch die rote Spule abnimmt oder umgekehrt. Ändern sich die Felder der beiden Spulen in demselben Sinne, dann werden die roten und

grünen Vertikalen gegeneinander verschoben. Ändern sich die Felder der beiden Spulen gegenläufig, dann verschieben sich die Waagrechten gegeneinander.

Statische Blaukonvergenz

An einem Spulenende liegen 10 Volt, gewonnen aus dem Spannungsteiler R 817 und R 818. Das andere Spulenende liegt an einer Spannung, die man durch P 814 zwischen 0 und 20 Volt variieren kann. So kann man durch P 814 Richtung und Stärke des statischen Blaukonvergenzstromes einstellen.

Dynamische Vertikal-Konvergenz

Zur Bildung der Korrekturströme ist eine Sägezahn- und eine Parabelspannung erforderlich. Diese Parabel hat keinen quadratischen Verlauf. Sie muß vielmehr am Ende des Hinlaufs stark ansteigen. Dem Vertikal - Ausgangsträfo entnimmt man einen negativen Sägezahn (76 V_{ss}) (siehe Abb. 38). Der Anstieg dieses Sägezahns verläuft zunächst flach, entsprechend der Zeitkonstante R 821, R 820, C 811. So wie der Sägezahn die Nulllinie schneidet und die positive Halbwelle einsetzt, wird die Diode Gr 801 leitend und schließt den R 820 kurz. Der Verlauf des Sägezahns wird steiler. Die Diode Gr 805 bleibt zunächst gesperrt, da sie durch die Ladung von C 812 vorgespannt ist. Sowie aber der Augenblickswert des ansteigenden Sägezahns die Vorspannung überwindet, wird auch Gr 805 leitend und der dritte, steilste Abschnitt des Sägezahns setzt ein. Das Oszillosogramm an C 811 (Abb. 38) zeigt die 3 Abschnitte deutlich.

Die Vertikal-Konvergenzspule Blau liegt in der Diagonale einer Brücke P 801 — R 808, R 801. Die Brückenanordnung erlaubt mit P 801 nicht nur die Größe sondern auch die Richtung des Korrekturstromes zu ändern. Über P 813 wird der Sägezahn zugeführt. Mit P 802 und P 812 werden die Korrekturströme durch die Rot/Grün-Vertikal-Konvergenzspulen gemeinsam und im gleichen Sinne geändert. P 802 und P 812 bringen also die Rot/Grün-Senkrechten oben und unten zur Deckung.

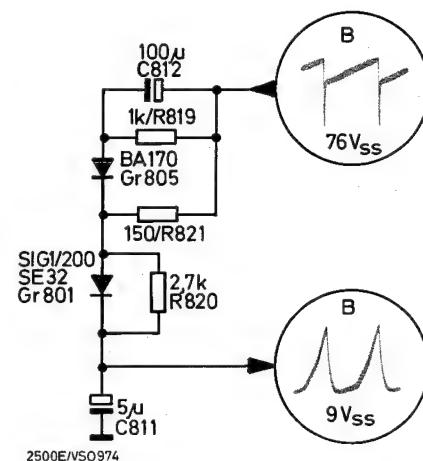


Abb. 38

Die beiden in Serie geschalteten Rot-Grün-Konvergenzspulen (L 812, L 813) sind mit den Widerständen R 805, P 803 und R 809 belastet (siehe Abb. 37). Ein Vertikal-Sägezahn — durch P 804 in Größe und Richtung veränderbar — wird an das gemeinsame Ende der beiden Konvergenzspulen und an den Schleifer von P 803 geführt. Durch Drehen an P 803 erreicht man, daß der über P 804 ankommende Korrekturstrom zum größeren Teil über die grüne und zum kleineren Teil über die rote Spule fließt oder umgekehrt. D. h. mit P 803 und P 804 beeinflußt man die Rot/Grün-Waagrechten oben und unten. Die Dioden Gr 806 und Gr 807 lassen nur den negativen vertikalen Sperrimpuls und den Anfang des Sägezahns durch, sie verwandeln den Sägezahn in eine „Halbparabel“. Während des positiven Sägezahnteiles, d. h. während der unteren Bildhälfte, sind die Dioden gesperrt. Man erleichtert dadurch den Service: Mit P 801, P 802 und P 803 stellt man zuerst die Konvergenz in der unteren Bildhälfte ein. Mit P 804, P 812 und P 813 wird anschließend die Konvergenz in der oberen Bildhälfte eingestellt. Diese Einstellungen beeinflussen die Konvergenz in der unteren Bildhälfte nicht mehr.

Vertikal-Konvergenz dynamisch

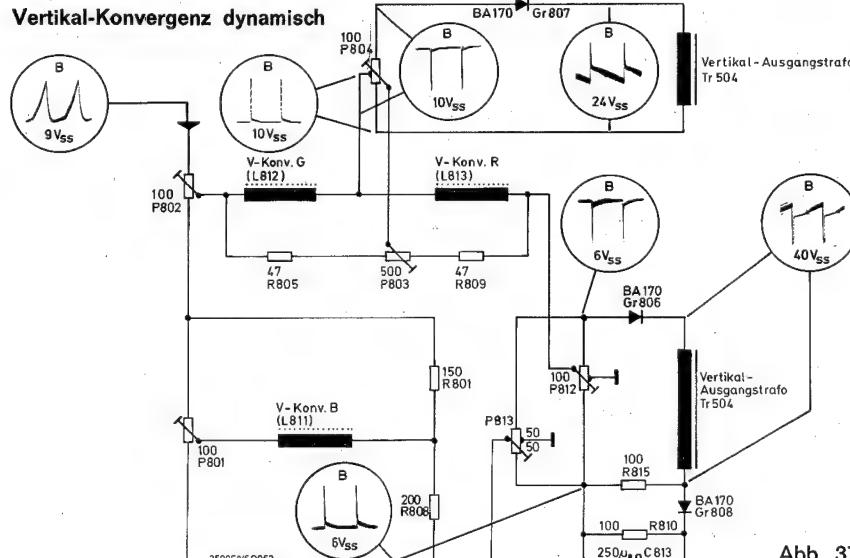


Abb. 37

Dynamische Blau-Lateralkorrektur

Bei manchen Ablenksystemen ist das blaue Raster schmäler oder breiter als das Rot/Grün-Raster. Zum Ausgleich dieses Unterschiedes muß durch die Lateralspule L 807 ein positiver bzw. negativer zeilenfrequenter Sägezahnstrom geschickt werden (siehe Abb. 39).

An L 800 / 801 liegt der Zeilen-Rückschlagimpuls, der durch L 800, L 801 und L 807 einen sägezahnförmigen Strom verursacht. L 800 / 801 ist ein induktiver Spannungsteiler, mit dem man die Amplituden des Sägezahns einstellt. Außerdem kann die Lateralspule umgepolt werden, falls die Richtung des Sägezahns nicht stimmt. Wenn die Raster von vornherein in Deckung sind, darf durch L 807 kein Strom fließen. Da aber mit dem induktiven Potentiometer nicht auf volles Verschwinden des Sägezahns eingestellt werden kann, wird der Rest durch die an 1 — 6 liegende, entgegengesetzt gepolte Spannung kompensiert.

Manchmal zeigen die Senkrechten in der Bildmitte einen Konvergenzfehler, wobei oben Blau links von Gelb und unten rechts von Gelb liegt. Zur Beseitigung dieses Fehlers wird einer zusätzlichen Wicklung des Vertikal-Ausgangstrafos Tr 504 ein Sägezahn von $\pm 15 V_{ss}$ entnommen und der Lateralspule L 807 zugeführt. Mit P 808 bestimmt man Größe und Richtung des Korrekturstromes.

Die dynamische Horizontal-Konvergenz

Die Schaltung bildet aus dem angelieferten positiven Zeilenrückschlagimpuls ($370 V_{ss}$) die in Amplitude und Form passenden Korrekturstrome. Vom Eingang aus gesehen ist die Schaltung etwa in Resonanz mit der Zeilenfrequenz. Man bezweckt damit eine kleine Belastung des Ablenkteils. Im oberen Teil der Schaltung wird der Strom für die blaue Konvergenzspule entwickelt (Abb. 39).

Den Diodenzweig Gr 802, R 804, der Schwingkreis C 806, L 817 und R 803 bleiben zunächst unberücksichtigt. Der Rückschlagimpuls veranlaßt einen Strom durch C 801 und L 805. Dahinter verzweigt sich der Strom. Ein Teil fließt durch die Konvergenzspule L 808 und ein Teil durch den Kondensator C 807 und den Diodenzweig Gr 809, P 807 zur Masse. Wenn der induktive Widerstand von L 805 überwiegt, ist der Strom durch L 805 sägezahnförmig. C 807 und L 808 sind für die Zeilenfrequenz in Resonanz. Der Resonanzwiderstand ist reell und der Sägezahnstrom erzeugt an C 807 / L 808 eine sägezahnförmige Spannung. Siehe Oszillosgramm. Die sägezahnförmige Spannung an der Konvergenzspule hat einen parabelförmigen Strom durch dieselbe zur Folge. Nun zum Kreis C 806, L 817. Dieser hat eine Resonanz bei etwa 25 kHz und wird durch die steile Sägezahnflanke angestoßen. Er bewirkt die durch einen kleinen Pfeil im Oszillosgramm gekennzeichnete Stufe. Diese hat, wie man leicht überlegen kann, eine Abflachung der Parabelkuppe zur Folge. Die Diode Gr 802 dient zur Niveauhaltung. Während der positiven Halbwelle der Konvergenzspannung ist die Diode leitend und lädt den Kondensator C 801 negativ auf. Es wird der Konvergenzstrom so verschoben, daß der Scheitel der Parabel unabhängig von der Stellung der Regler und Spulenerkerne etwa auf Null festgehalten wird. Dadurch beeinflussen die Einstellungen der dynamischen Horizontalkonvergenz die statische Konvergenz weniger.

Horizontal-Konvergenz dynamisch

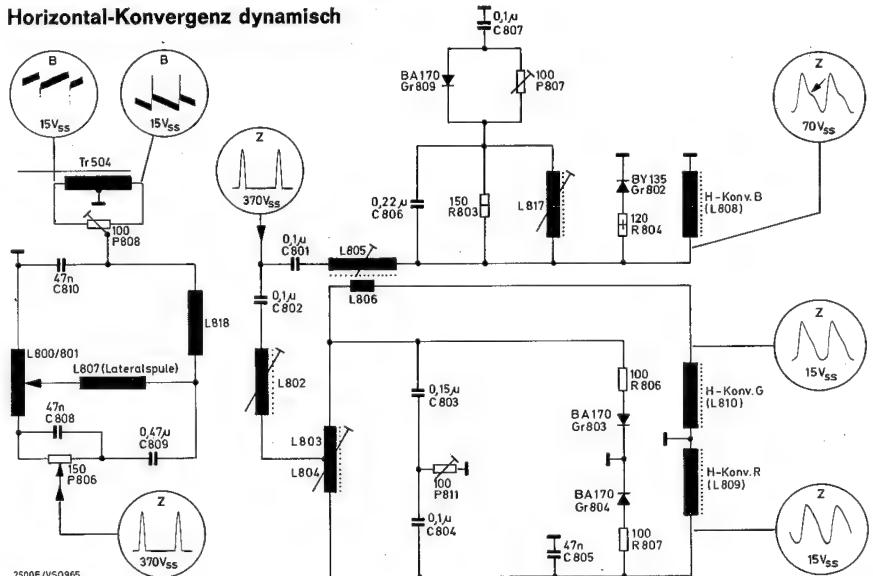


Abb. 39

Die Diode Gr 809 schließt während der negativen Halbwelle des Sägezahns, d. h. während der zweiten Zeilenhälfte P 807 kurz.

Die Schaltung für die Rot/Grün-Konvergenz (Abb. 39 unterer Teil) arbeitet wie die Schaltung für die Blau-Konvergenz. Lediglich der 25 kHz-Kreis entfällt. Man wendet, ähnlich wie bei der statischen Konvergenz, die Einstellung nach rechtwinkligen Koordinaten an. So wird z. B. die Größe der Parabel durch L 802 für beide Konvergenzspulen (L 809 u. L 810) im gleichen Sinne verändert, d. h. die Senkrechten auf der rechten Bildmitte geändert. Mit der Spule L 803/804 macht man die Parabelamplitude für L 809 größer, gleichzeitig für L 810 kleiner oder umgekehrt, d. h. man beeinflußt die Waagrechten auf der rechten Bildmitte. P 811 ändert die Parabelform für beide Spulen gleichsinnig (Senkrechten links). Häufig zeigt sich ein Konvergenzfehler so: Die Rot/Grün-Senkrechten konvergieren links, in der Mitte und ganz rechts. Aber zwischen „Mitte“ und „Rechts“ sind die roten und grünen Senkrechten 1 bis 2 mm gegeneinander verschoben. Zur Beseitigung dieses Fehlers dient die kleine Spule (L 806), die mit L 805 gekoppelt ist. Der durch L 805 fließende sägezahnähnliche Strom induziert in 806 eine Spannung, die den Fehler kompensiert.

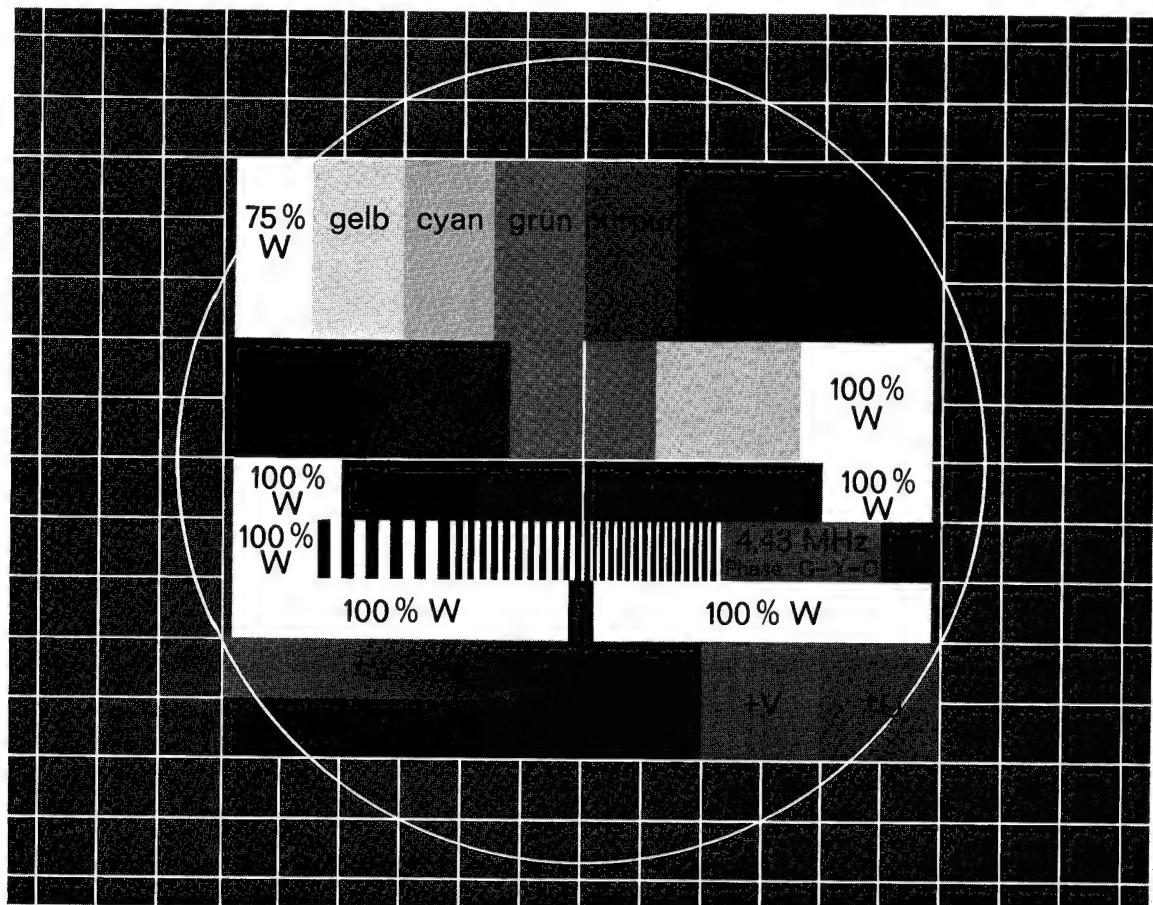


Abb. 40

Dieses Farbtestbild ist in der Bundesrepublik offiziell eingeführt. Es ermöglicht folgende Kontrollen und Einstellungen:

1. Bildlage

Kreismittelpunkt muß mit Bildschirmmitte zusammenfallen.

2. Geometrie

Zur Geometrieeinstellung dient der große Kreis.

3. Weißabgleich/Grauabgleich

Grautreppe (Sättigungsregler zurückgedreht)

4. Konvergenz

Zur Kontrolle dient das Gitterfeld an den Außenseiten des Testbildes und die waagerechte und senkrechte Mittellinie des Testbildes.

5. Antennenanlage/Tuner/ZF-Verstärker

Zur Kontrolle dienen die 1- bis 3-MHz-Streifen, sowie der schmale senkrechte schwarze Streifen im weißen Feld unterhalb der MHz-Streifen.

6. Laufzeitleitung

Die **Phase** wird so abgeglichen, daß die Sägezahnfelder $\pm V$ und $+ U$ keinen Jalousieeffekt zeigen. Die **Amplitude** wird so eingestellt, daß die farblosen Felder $+ V$ und $\pm U$ keine Paarigkeit haben. Abgleich wechselseitig wiederholen.

7. Bezugssphase

Bei falscher Phase sind beide Felder rechts unten ($+ V, \pm U$) farbig. Man korrigiert die Bezugss- (0°) Phase, bis das innere Feld $+ V$ möglichst unbunt ist und in der Farbe gerade umschlägt.

8. 90° -Phase

Ist das linke Feld ($+ V$) unbunt, aber das rechte Feld ($\pm U$) noch farbig, muß die 90° -Phase korrigiert werden, bis auch dieses Feld unbunt wird und in der Farbe umschlägt.

9. Richtiges Verhältnis Sättigung zu Kontrast

Blauen Farbauszug herstellen (Schirmgitter „Rot“ und „Grün“ der Bildröhre gegen Masse kurzschließen). Kontrast und Sättigungsregler auf Mittelstellung. „Helligkeit“, wenn nötig auch „Helligkeit grob“ soweit aufdrehen, daß das Schwarzfeld des Farbbalkens aufgehellt ist. Sättigungs-Grobregler so einstellen, daß das Gelbfeld des Farbbalkens dieselbe Blauhelligkeit hat, wie das Schwarzfeld.

10. R—Y-Amplitude

Roten Farbauszug herstellen (Schirmgitter „Blau“ und „Grün“ der Bildröhre gegen Masse kurzschließen). R—Y-Amplitude so einstellen, daß das Grünfeld des Farbbalkens dieselbe Rothelligkeit hat, wie das Schwarzfeld.

11. G—Y-Balance

Grünen Farbauszug herstellen. Grünbalance so einstellen, daß die Felder „Magenta“ (Purpur), „Rot“ und „Blau“ des Farbbalkens die gleiche Grünhelligkeit haben.

12. G—Y-Amplitude

Grünen Farbauszug belassen. G—Y-Amplitude so einstellen, daß das Purpurfeld des Farbbalkens dieselbe Grünhelligkeit hat wie das Schwarzfeld. Positionen 11. und 12. wiederholen.

Zum Schluß sei bemerkt, daß es mit diesem Testbild möglich ist, alle wichtigen Service-Einstellungen beim Kunden und ohne Oszilloskopen durchzuführen. Außerdem werden Phasenfehler, die durch die Antennenanlage des Kunden verursacht werden, beim Abgleich nach Abschnitt 7, ebenfalls korrigiert.

Tuner-Abgleich

VHF-Teil

Abschirmhaube abnehmen.

Wobbler bzw. Markengeber (Ausgang 240 Ohm sym.) an Antenneneingang. Das Antennensignal soll ca. 5 mV (<10 mV) betragen. Oszillograf (empfindlichster Bereich des Vertikalverstärkers) über 50 kOhm an Tuneranschlußpt. R 4. Von 100 Ohm gegen Masse schalten. Die HF-Marke muß mit zunehmender Frequenz nach rechts wandern. Wenn nicht, Netzstecker des HF-Wobblers umpolen.

- Bei Neuabgleich sind folgende vorbereitenden Arbeitsgänge zweckmäßig:
 - P 034, P 038 und P 057 auf Mittellstellung bringen
 - L 039, L 041, L 053 und L 054 spreizen.

Bei Nachgleichen des Kanalwählers kann auf a) und b) verzichtet werden.
- Kanalwähler auf VHF-Band III, Wobbler auf Kanal 5 schalten, Abstimmspannung auf 3,1 V einstellen.
- Mit L 053 Oszillator auf Sollfrequenz einstellen (Spule zusammendrücken, bis sich Wobbler- und entsprechende ZF-Marke decken).
- Wobbler auf Kanal 12 schalten, Abstimmspannung auf 27,5 V einstellen. Mit P 057 Oszillator auf Sollfrequenz einstellen (Marken zur Deckung bringen).
- Position 3. und 4. wiederholen.
- Wobbler auf Kanal 5, Abstimmspannung auf 3 V und Kanalwähler auf Band III einstellen.
Mit L 039 (Frequenz korrig.) und L 041 (Amplitude korrig.) durch Dehnen bzw. Zusammendrücken der Spule Bild- u. Tonträgermarken auf gleiche Kurvenamplitude setzen. HF-Durchlaßkurve möglichst flach und symmetrisch einstellen.
- Wobbler auf Kanal 12, Abstimmspannung auf 27,5 V einstellen.
Mit P 034 und P 038 Bild- und Tonträgermarken auf gleiche Kurvenamplitude setzen, HF-Durchlaßkurve möglichst flach und symmetrisch einstellen. Position 6. und 7. wiederholen.

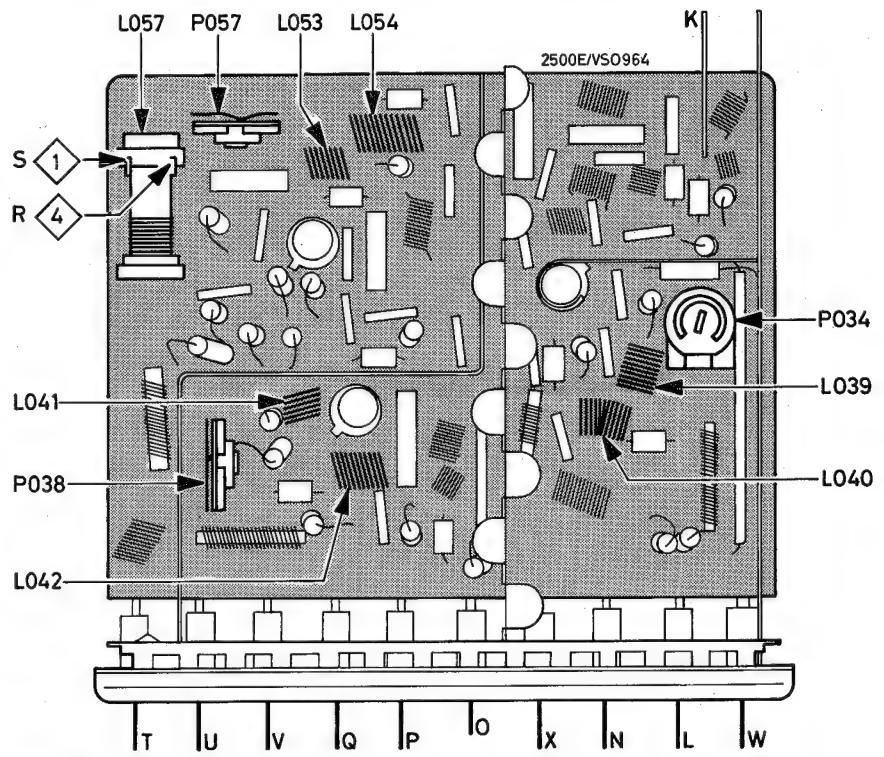


Abb. 42

- Wobbler und Kanalwähler von Kanal 12 (27,5 V) nach Kanal 5 (3,1 V) durchstimmen und prüfen, ob Durchlaßkurve und Markenlage innerhalb des Toleranzschemas liegen.
Überstimmreserve am Bandanfang u. -ende prüfen, sie soll ≥ 3 MHz betragen.
- Kanalwähler auf Band I und Wobbler auf Kanal 4 schalten, Abstimmspannung auf 27,5 V einstellen.
Mit L 054 Oszillator auf Sollfrequenz einstellen (Spule zusammendrücken, bis sich Wobbler- und entsprechende ZF-Marke decken).
- Wobbler und Kanalwähler auf Kanal 3 (13,8 V) einstellen, mit L 040 (Frequenzkorrig.) und L 042 (Amplitudenkorrig.) Bild- und Tonträgermarken auf gleiche Kurvenamplitude setzen. HF-Bandfilterkurve flach u. symmetrisch einstellen.
- Kanalwähler von Kanal 4 (27,5 V) nach Kanal 2 (3,7 V) durchstimmen und prüfen, ob die Durchlaßkurve innerhalb des Toleranzschemas liegt.
- Bei Kanal 2 und 4 Überstimmreserve prüfen (≥ 1 MHz).

Fernsehkanäle im Band I und III der CCIR-Norm, Mittenfrequenzen für Wobblereinstellung und Oszillatorkreisen bei ZF = 38,9 MHz

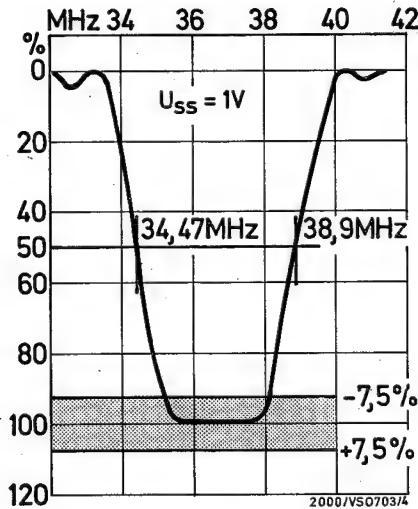


Abb. 41

| Kanal | Frequenzbereich MHz | Bildträger MHz | Tonträger MHz | Mittenfrequenz MHz | Oszillatorkreis MHz |
|-------|---------------------|----------------|---------------|--------------------|---------------------|
| 2 | 47- 54 | 48,25 | 53,75 | 51 | 87,15 |
| 3 | 54- 61 | 55,25 | 60,75 | 58 | 94,15 |
| 4 | 61- 68 | 62,25 | 67,75 | 65 | 101,15 |
| 5 | 174-181 | 175,25 | 180,75 | 178 | 214,15 |
| 6 | 181-188 | 182,25 | 187,75 | 185 | 221,15 |
| 7 | 188-195 | 189,25 | 194,75 | 192 | 228,15 |
| 8 | 195-202 | 196,25 | 201,75 | 199 | 235,15 |
| 9 | 202-209 | 203,25 | 208,75 | 206 | 242,15 |
| 10 | 209-216 | 210,25 | 215,75 | 213 | 249,15 |
| 11 | 216-223 | 217,25 | 222,75 | 220 | 256,15 |
| 12 | 223-230 | 224,25 | 229,75 | 227 | 263,15 |

UHF-Teil

Tuner am Meßplatz anschließen entsprechend Abb. 44 R 060 am Meßpunkt 5 ablöten. Von Meßpunkt 3 100 Ohm gegen Masse schalten.

Zwischen Meßpunkt 3 und Masse wird ein Kondensator von 1,5 nF in Reihe mit einem Schichtwiderstand von 56 Ohm geschaltet. Sinn dieser Kombination: Um die Durchlaßkurve des UHF-Teils darzustellen, wird am Kollektor des Mischtransistors die ZF oszillografiert. Damit der im UHF-Tuner befindliche erste ZF-Kreis L 017/019 des ZF-Eingangsfilters die UHF-Durchlaßkurve nicht beeinflußt, wird dieselbe auf 36,15 MHz (Mitte des ZF-Bereiches) abgestimmt und durch den 56 - Ohm - Widerstand „breit“ gedämpft. Der 1,5-nF-Kondensator dient zur gleichspannungsmäßigen Trennung.

Beim Anschluß des HF-Tastkopfes und des ZF-Markengebers darauf achten, daß die Verbindung zwischen Kabelschirmung und Masse möglichst kurz ist. Ausgangsspannung des UHF-Wobblers so dosieren, daß die auf dem Oszilloskop sichtbare Durchlaßkurve einen Spitzen-Wert von 0,1 bis 0,15 Volt hat. Die Y-Verstärkung des Oszilloskopfes so einstellen, daß die Kurvenhöhe ca 4 cm beträgt.

Beim Durchdrehen des Markengebers von tiefen nach hohen Frequenzen muß die UHF-Marke von links nach rechts über den Bildschirm wandern. Ist dies nicht der Fall, wird der Netzstecker des Wobblers umgepolt.

Bei vollständigem Neuabgleich sind folgende vorbereitenden Arbeiten durchzuführen:

1. a) P 005, P 007 und P 011 auf Mittelstellung bringen.
b) Abgleichbügel L 015 im Oszillatorkreis zur Wand des Leitungskreises biegen.
c) Bandfilterkoppelsteg L 007 und Emitterkoppelsteg L 009 bis auf ca. 1 mm an die Innenleiter der Topfkreise biegen.
Soll nur nachgeglichen werden, kann auf 1. verzichtet werden.
2. Wobbler auf Kanal 60, Abstimmspannung auf 30 V einstellen. Mit P 011 Oszillator auf Sollfrequenz einstellen (Wobblermarke und entsprechende ZF-Marke zur Deckung bringen).
3. Wobbler und Kanalwähler auf Kanal 21 (2,2 V) einstellen. Rückkopplungsbügel 013 soweit zur Wand des Leitungskreises (näher an das Blech heran) biegen, daß der Oszillator noch bei $U_b = 9$ V sicher durchschwingt.
4. Wobbler und Kanalwähler auf 750 MHz (Kanal 55 / 25 V) einstellen. Mit P 005 größte Höhe der Durchlaßkurve und mit P 007 Bild- und Tonträgermarken auf gleiche Amplitude einstellen. Bei zu schmaler Durchlaßkurve Bügel L 007 zum Mittelleiter hinbiegen, bei zu breiter Kurve näher an das Blech heranbiegen. Anschließend mit P 005 und P 007 wieder richtige Form der Durchlaßkurve einstellen.
5. Wobbler und Kanalwähler vom Bandende zum Bandanfang (K21 / 2,2 V) durchstimmen und prüfen, ob die Durchlaßkurve im Toleranzschema (siehe Abb. 45) liegt.
6. Auf Kanal 21 mit Abgleichbügel L 005 auf größte Verstärkung einstellen. Oszillatormarke mit L 012 auf die Kuppe der Durchlaßkurve legen.

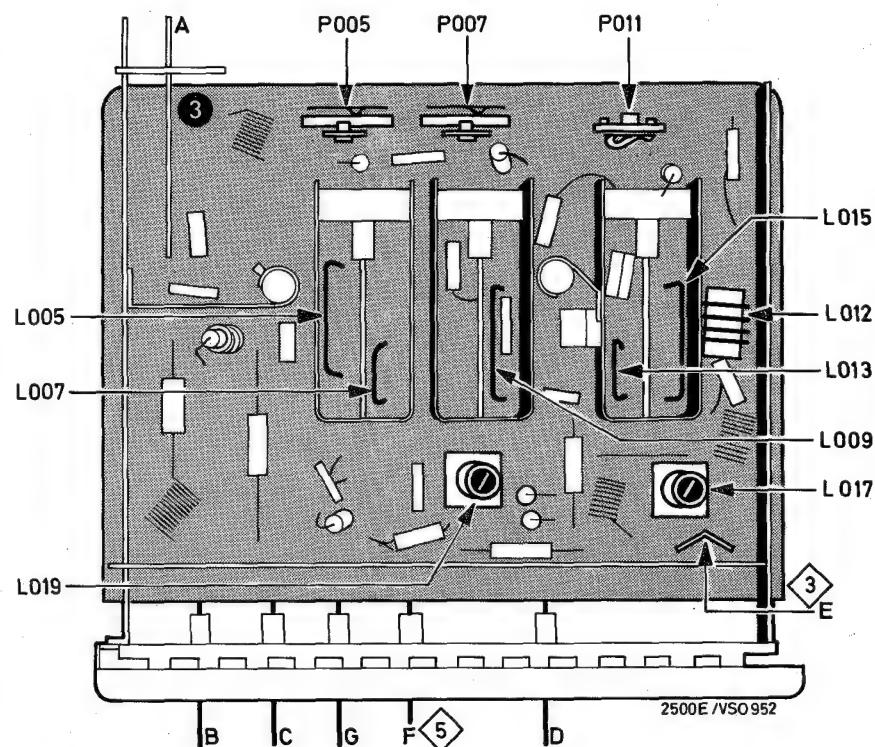


Abb. 43

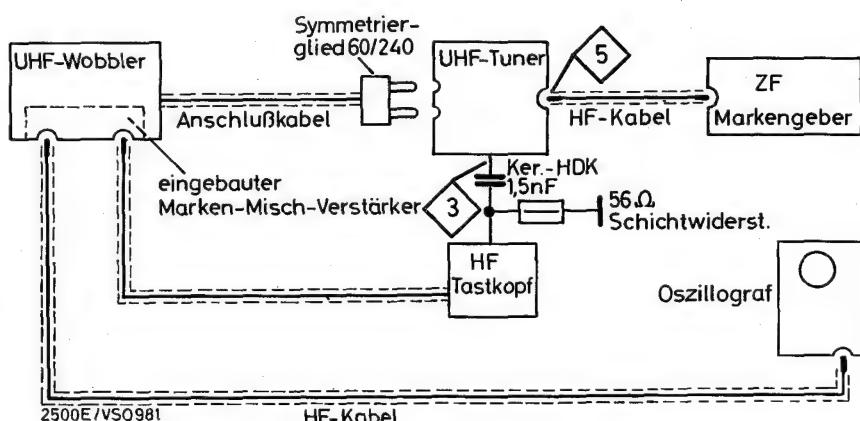


Abb. 44

Die Gleichlaufkorrektur erfolgt also im oberen Bereich mit P 005 und P 007, am Bandanfang mit L 005 und L 012.

7. R 060 wieder anlöten.

UHF-ZF-Abgleich

Der Abgleich des Bandfilters L 017 und L 019 erfolgt mit einem UHF-Signal bei einer Frequenz von 700...750 MHz (Kritische Bandfilterkopplung). Der Oszilloskop wird am Tuneranschlußpunkt R angeschlossen. Der ZF-Ausgang F ist mit 100 Ohm zu bedämpfen. Mit L 017 und L 019 Bandfilterkurve symmetrisch und auf eine Bandbreite von ca. 8 MHz einstellen.

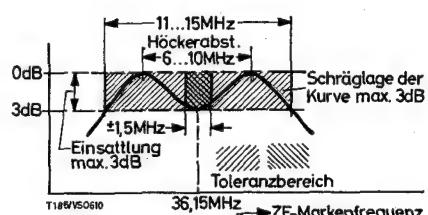


Abb. 45

Abgleich Bild-ZF

Eine Taste „UHF“ drücken.

Bei ausgeschaltetem Gerät Stecker der Ablenkeinheit ziehen.

Anschlüsse 5 und 6 des Filters 4 kurzschließen. (Gittervorspannung der 1. Video-Stufe).

Oszilloskop an Bildausgang (Siehe Abb. 49).

An Meßpunkt 1 — 6 Volt anlegen

Auf äußere Kernstellung achten.

Nach Einlaufzeit von 10 Minuten mit Abgleich beginnen.

Die Reihenfolge der Arbeitsgänge einhalten.

Die in den Oszillosgrammen angegebenen Spitze-Spitze-Werte nicht überschreiten.

Nach Abgleich Kurzschluß zwischen Punkt 5 und 6 des Filters 4 aufheben.

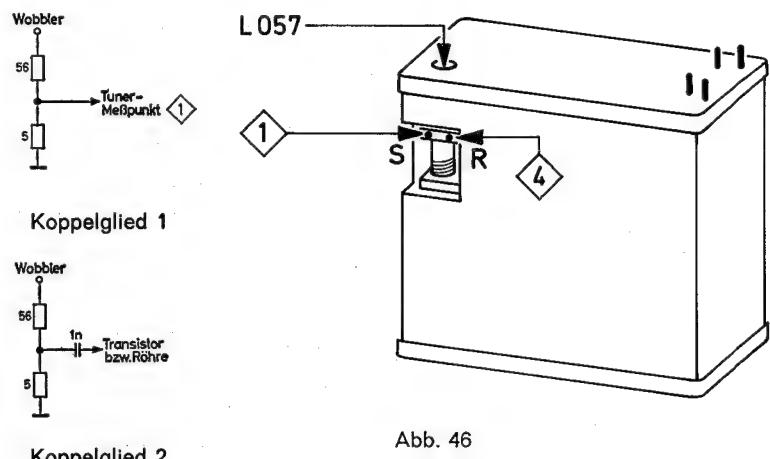
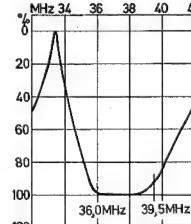
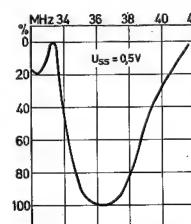
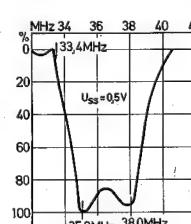
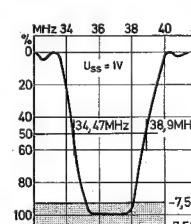
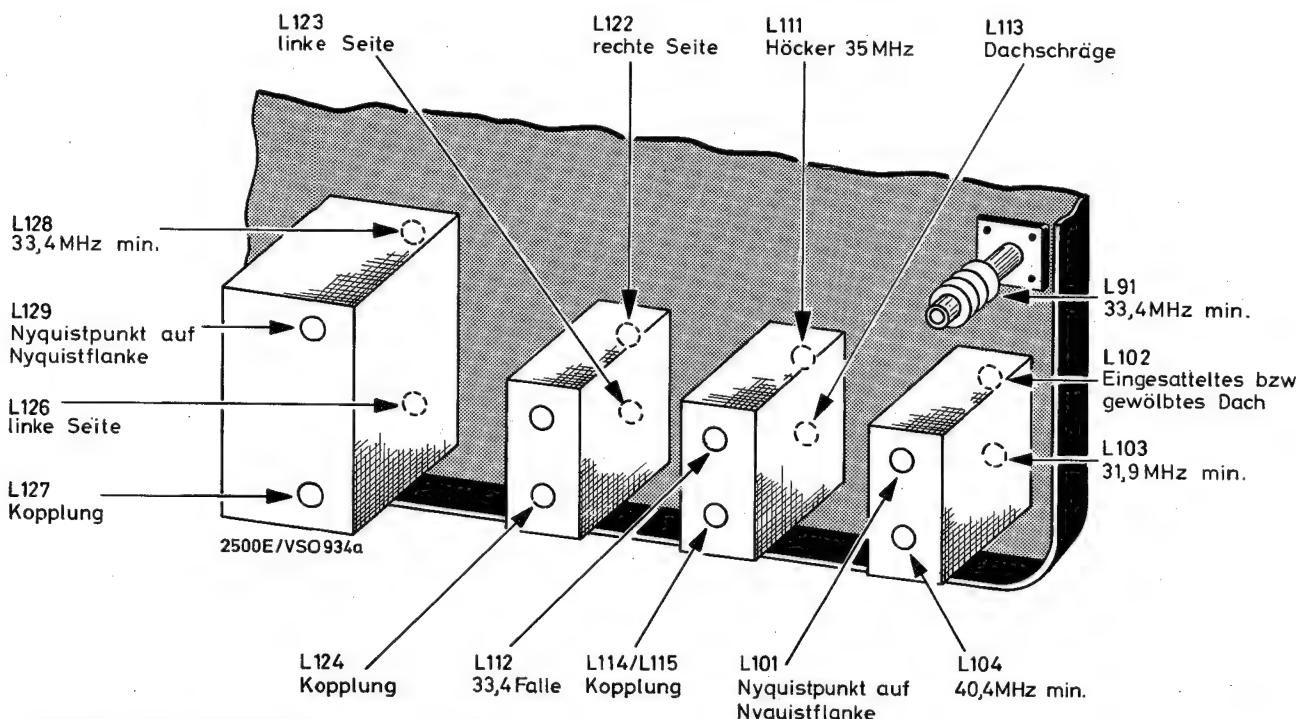


Abb. 46

| Abgleich | Sender-Anschluß | Oszilloscopen-Anschluß | Abgleich-position | | |
|-------------------------|---|--------------------------------|--|---|---|
| Fallen | Über Koppelglied 1 an Tuner-Meßpunkt 1 S. Abb. 46 | Über 100 kΩ an den Bildausgang | L 103 L 104 L 91 L 112 L 128 | abgleichen auf 31,9 MHz Min. abgleichen auf 40,4 MHz Min. abgleichen auf 33,4 MHz Min. abgleichen auf 33,4 MHz Min. abgleichen auf 33,4 MHz Min. | |
| Filter 4 (Diodenfilter) | Über Koppelglied 2 der Basis von T102 | Über 100 kΩ an den Bildausgang | L 126 L 129 L 127 | Punkt 8 Filter 2 mit Masse kurzschließen Auf nebenstehende Kurve abgleichen beeinflußt die Lage der linken Ecke (36 MHz) bestimmt die rechte Ecke (39,5 MHz) beeinflußt die Breite der Kurve |  |
| Filter 3 | Über Koppelglied 2 an Basis von T101 | Über 100 kΩ an den Bildausgang | L 123 L 122 L 124 (Kopplung) | Auf nebenstehende Kurve abgleichen beeinflußt die linke Seite der Kurve bestimmt die rechte Seite beeinflußt die Breite der Kurve Kurzschluß am Punkt 8 Filter 2 aufheben |  |
| Filter 2 | Über Koppelglied 2 an Gitter 1, Rö 101 | Über 100 kΩ an den Bildausgang | L 111 L 113 L 114/5 (Kopplung) | 56 Ω zwischen Gitter 1, Rö 101 und Masse Auf nebenstehende Kurve abgleichen bestimmt die Lage des Höckers 35 MHz bestimmt die rechte Ecke (38 MHz) beeinflußt die Breite der Kurve 56 Ω auslöten |  |
| Filter 1 Gesamt-ZF | Über Koppelglied 1 an Tuner-Meßpunkt 1 | Über 100 kΩ an den Bildausgang | L 057 (Tunerkreis) L 102 L 101, L 129 L 113 | statisch auf 37,3 MHz abgleichen Eingesatteltes oder gewölbtes Dach begradigen Nyquistpunkt auf Mitte Nyquistflanke korrigieren Dachschräge beseitigen |  |

Abgleich Bild-ZF und Abstimmautomatik



Linker Chassisflügel von der Bestückungsseite gesehen

Abb. 47

Abstimmautomatik

Der Abgleich wird ohne Signal vorgenommen. Punkt 1 Filter 5 nach Masse kurzschließen (siehe Abb. 48). Automatik einschalten.

Röhrenvoltmeter an Punkt 4 Filter 5. P 141 so einregeln, daß das Röhrenvoltmeter + 30 V anzeigt. Kurzschluß entfernen. Die Spannung an Punkt 4 steigt durch das Eigenrauschen auf ca. 50 V an.

Kanalwählerabstimmung auf Leerkanal stellen. Punkt 3 von Filter 1 nach Masse kurzschließen.

Meßsender fest an Punkt 8 von Filter 2 mit 38,9 MHz ankoppeln.

a) Röhrenvoltmeter an Punkt 2 Filter 5. L 142 / 143 auf Maximum abgleichen. HF-Spannung so dosieren, daß jetzt — 0,6 V an Punkt 2 stehen.

b) Röhrenvoltmeter an Punkt 4 Filter 5 anschließen. L 144/145 so auf + 30 V abgleichen, daß bei Linksdrehung des Abgleichkernes die Spannung von + 30 V ansteigt und bei Rechtsdrehung fällt.

Anschließend Abgleich a) und b) wiederholen.

Kurzschluß an Filter 1 wieder aufheben.

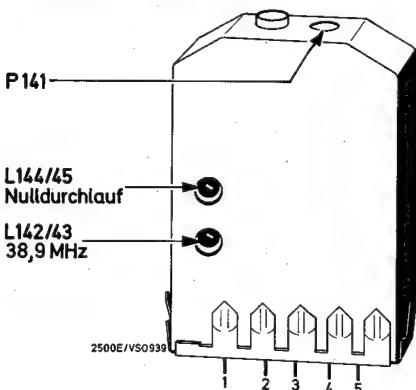
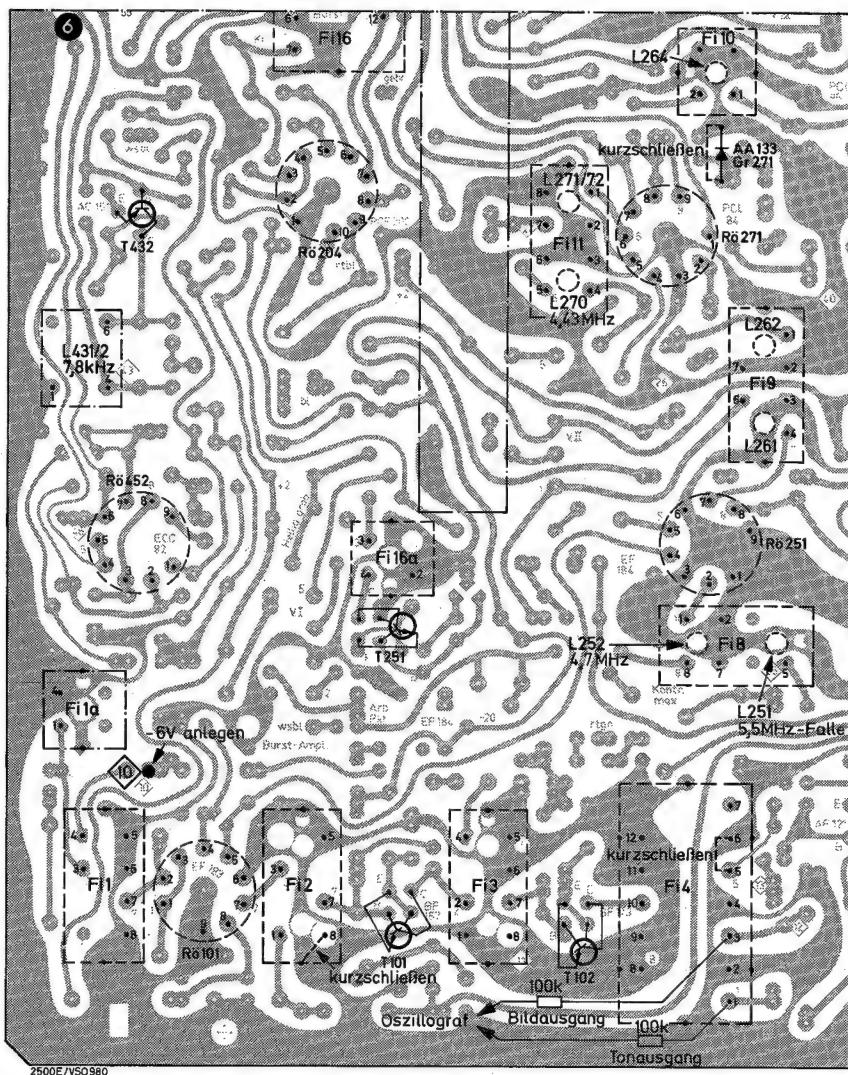


Abb. 48



Linker Chassisflügel von der Lötseite gesehen

Abb. 49

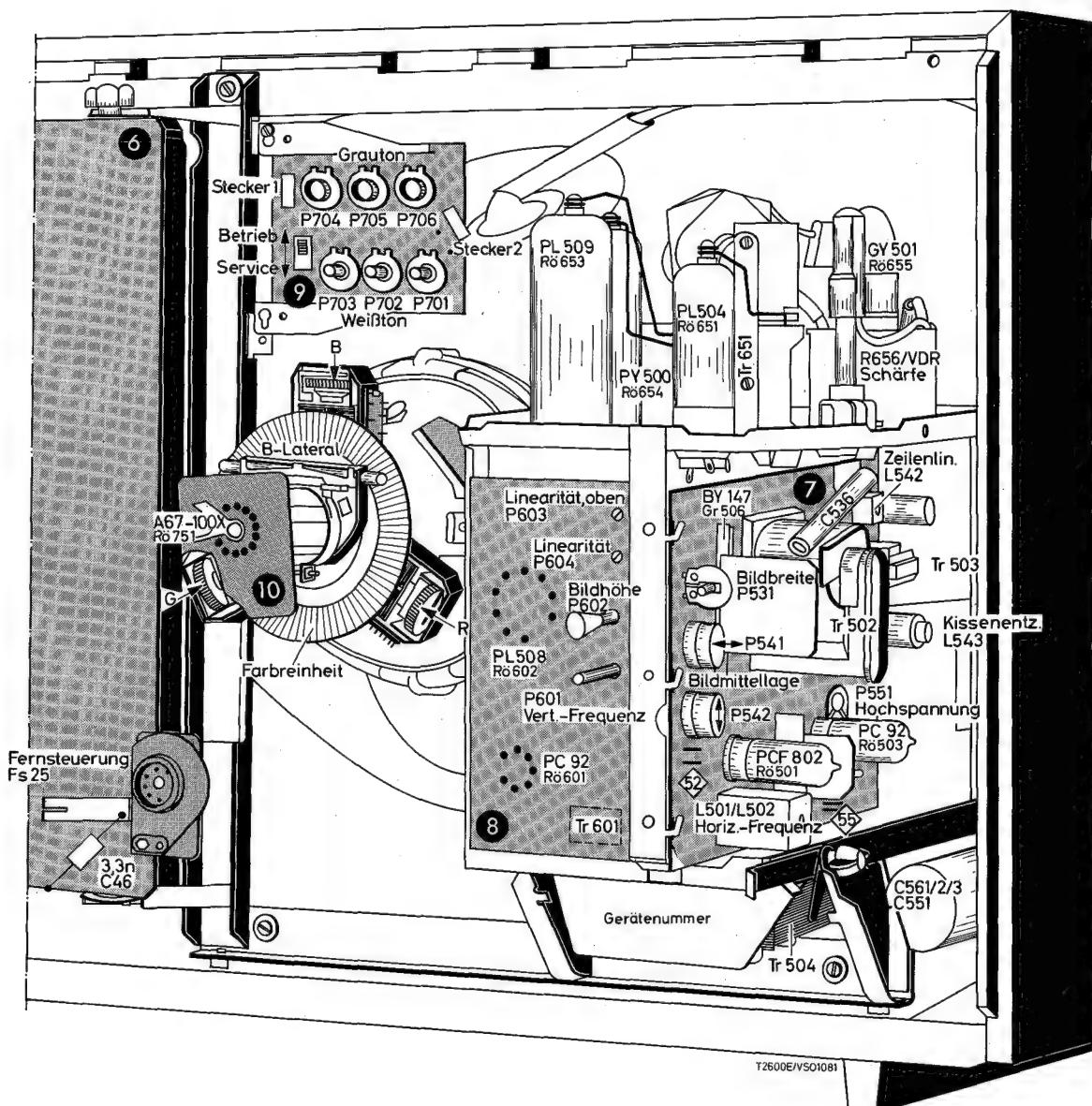


Abb. 55

Hochspannung

P 551 wird bei Strahlstrom Null (Helligkeitsregler auf „0“ und die drei Grautonregler auf Linksanschlag) so eingestellt, daß über den Meßstiften 55 460 V stehen. Das entspricht dem Sollwert der Hochspannung 23-25 kV. Grautonregler wieder in Normalstellung bringen. Die Messung muß erdfrei erfolgen, da Minuspol auf 280 V liegt.

Geometrie

P 604 Vertikale Linearität
P 603 Linearität oben (4 bis 5 cm)
L 542 Horizontale Linearität

Diese Regler werden auf beste Geometrie eingestellt, d. h. so, daß der in den meisten Testbildern vorhandene große Kreis auch kreisrund wiedergegeben wird.

Bildhöhe

P 602 wird so eingestellt, daß oben und unten 10 mm des Bildes hinter der Bildmaske verschwinden.

Bildbreite

P 531 wird so eingestellt, daß der Kreis des Testbildes rund ist.

Bildlage

P 541 Horizontal
P 542 Vertikal

Mit diesen Reglern wird das Bild horizontal und vertikal auf Bildmittellage gebracht.

Kissenentzerrung

L 543 wird auf minimale Kissenverzerrung eingestellt.

Vertikalfrequenz

P 601 wird so eingestellt, daß das Bild gerade nach oben läuft und synchronisiert.

Horizontalfrequenz

L 501/2 Die Synchronisation durch Kurzschließen der Meßstifte 52 abschalten. L 501/502 so einstellen, daß die als schwarzer Balken erscheinende Austastlücke gerade senkrecht steht. Kurzschluß wieder aufheben.

Schärfe

R 656 Testbild mit Maximal-Kontrast (nicht verschmiert) und bei richtiger Gradation mit Abgriff an R 656 auf optimale Schärfe über den ganzen Bildschirm einstellen.

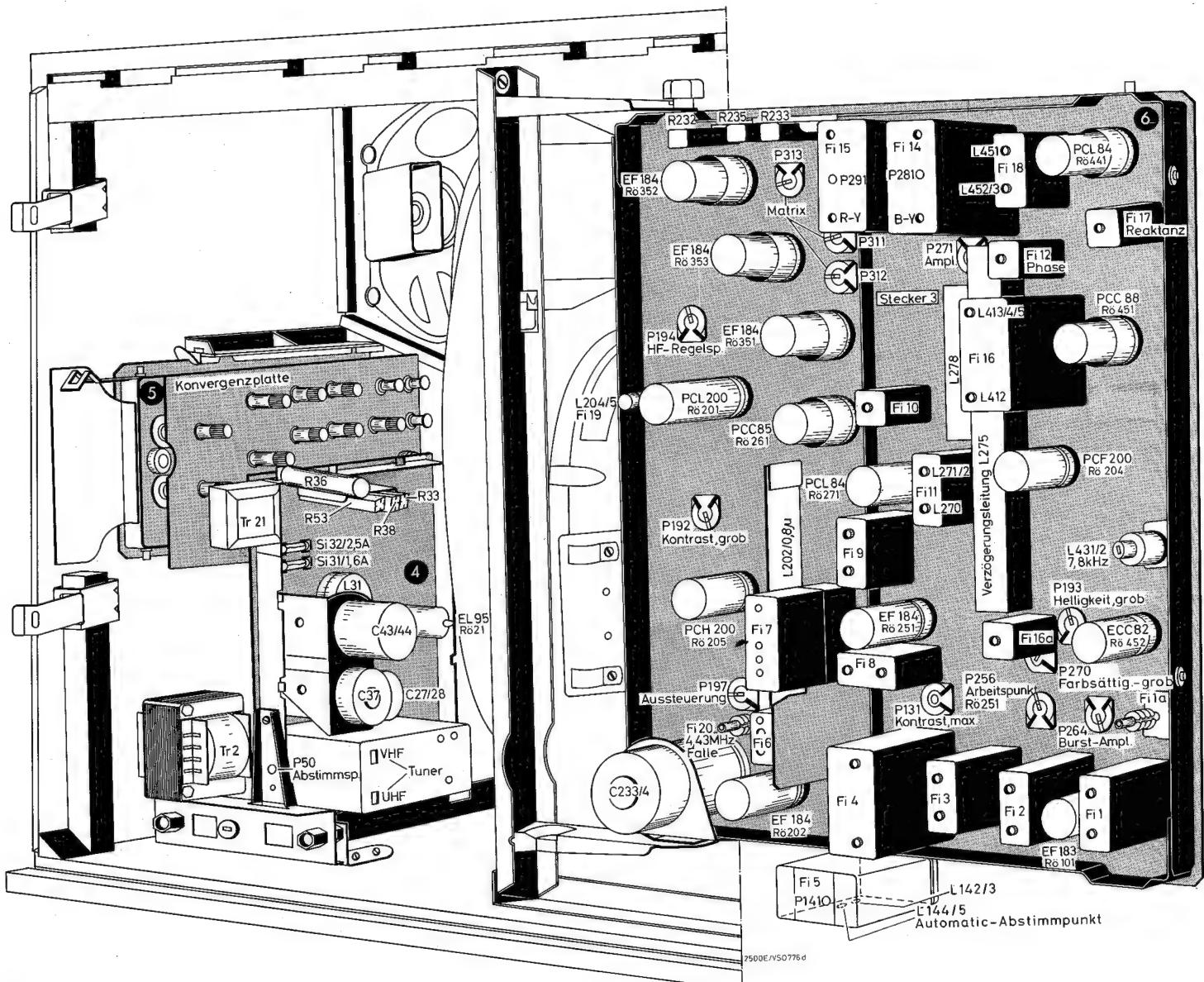


Abb. 56

Service-Hinweise

Farbreinheits-Kontrolle

Mit einem Meßmikroskop kann man die optimale Farbreinheitseinstellung kontrollieren. Ein solches Meßmikroskop sollte mindestens 10-fach vergrößern und zur Beleuchtung des Bildschirmes mit einer seitlichen Lichtquelle ausgerüstet sein. Die Kontrolle bzw. Einstellung der Farbreinheit mit dem Mikroskop erfolgt bei weißem Raster in der Bildschirmmitte. Dabei ist die Landung der drei Elektronenstrahlen auf den ihnen zugeordneten Leuchtstoffpunkten gut zu sehen. Die Farbreinheits-Magnete und gegebenenfalls die Ablenkspulen sind so einzustellen, daß die vom Elektronenstrahl getroffene Leuchtstofffläche jeweils in der Mitte des Leuchtstoffpunktes liegt oder eine Mittelung zwischen den drei Farbpunkten erreicht wird.

Entmagnetisierung der Farbbildröhre

Die Einstellung von Farbreinheit und Konvergenz setzt eine einwandfreie Entmagnetisierung der Farbbildröhre voraus. Außer der Lochmaske und der Bildröhrenabschirmhaube müssen auch die Elektronenstrahlsysteme der Bildröhre, sowie Chassissteile, welche sich in nächster Umgebung der Bildröhre befinden, entmagnetisiert werden. Dies geschieht im allgemeinen durch die eingebaute Entmagnetisierungsautomatik, die beim Einschalten des Gerätes wirksam wird. Bei Farbbildröhrenwechseln und in Fällen, wo die Entmagnetisierungsautomatik infolge von außergewöhnlich starken äußeren Magnetfeldern nicht ausreicht, ist es vorteilhaft, die Bildröhre vor dem Einstellen der Farbreinheit und Konvergenz mit einem kräftigen Magnetfeld zu entmagnetisieren. Auch in Fällen, wo man sich im Zweifel ist, ob ein Farbreinheitsfehler durch falsche Einstel-

lung oder durch Aufmagnetisierung hervorgerufen ist, welche sich nicht durch die Entmagnetisierungsautomatik beheben läßt, ist es ratsam, zunächst einmal mit einer Entmagnetisierungsspule zu entmagnetisieren. Sollte eine Entmagnetisierungsspule noch nicht zur Verfügung stehen, so kann diese leicht angefertigt werden. Eine solche Spule besteht aus 700 Windungen $0,45\phi$ Kupferlackdraht. Der Innendurchmesser der Spule beträgt 28 cm. Diese Spule ist nicht für Dauerbetrieb ausgelegt. Die zulässige Betriebszeit von etwa einer Minute reicht aber für das Entmagnetisieren eines Farbfernsehgerätes völlig aus.

Die Entmagnetisierungsspule wird am Netz (220 V~) angeschlossen und kreisförmig vor dem Bildschirm bewegt. Dann wird die Spule langsam bis auf 2 m vom Bildschirm entfernt, im rechten Winkel zur Bildröhre gestellt und vom Netz getrennt.

Farbreinheit, Konvergenz und Weißabgleich

Farbreinheit

Empfänger muß entmagnetisiert sein. Empfänger muß mindestens 20 Minuten bei angebrachter Rückwand und großer Helligkeit warmgelaufen sein.

Während der Farbreinheits- und Konvergenzeinstellung darf der Standort des Gerätes nicht verändert werden.

Bevor mit der Farbreinheits- und Konvergenzeinstellung begonnen wird, muß die Geometrie und Lage des Bildes kontrolliert und falls erforderlich nachjustiert werden.

Da die Konvergenzregler auch die Farbreinheit beeinflussen, ist es bei einer Neu-einstellung erforderlich, zunächst die statische Konvergenz einzustellen und die Regler der dynamischen Konvergenz auf Mittelstellung zu bringen.

Blaues Raster einstellen.

Kontrastregler auf „0“ und Helligkeitsregler auf „10“.

Die Kerben der beiden Farbreinheitsmagnete aufeinander drehen. Die Ablenk-einheit nach Lösen der drei Flügelmuttern gegen den Sockel oder den Konus der Bildröhre schieben. Man wählt diejenige Stelle, bei der die Farbunreinheit am größten ist. Dann mit den Farbreinheitsmagneten durch gemeinsames oder gegenseitiges Verdrehen (nicht über 30°) auf gleichmäßig blaue Fläche bzw. gleichmäßige Farbunreinheit am Rand einstellen. Das gleiche bei Rot und Grün kontrollieren und wechselseitig korrigieren! Dann bei weißem Raster durch Zurück-schieben der Ablenk-einheit beste Farbreinheit über den ganzen Bildschirm einstellen. Zunächst gegenüberliegende Flügelmuttern gemeinsam anziehen, damit ein Verkanten vermieden wird. Dann dritte Flügelmutter festziehen.

Statische Konvergenz

Die Regler der statischen und dynamischen Konvergenz sind nach Abnahme der Lautsprecher-Schallwand von vorn zugänglich. Dazu das „SABA color“-Schild an der linken Seite greifen und abnehmen. Die Befestigungsschrauben des Lautsprechergitters lösen. Gitter abnehmen und Konvergenz-Reglerplatte bis zum Anschlag herausziehen.

Gittertestbild einstellen. Kontrastregler auf „0“. Mit Helligkeitsregler Hintergrund so aufhellen, daß Lochmaske warm bleibt.

Bei einer Neueinstellung der statischen Konvergenz werden die Regler P 809, P 810 und P 814 (statische Konvergenz, fein) auf Mittelstellung gebracht und dann wird mit den Permanentmagneten der Konvergenzeinheit die statische Konvergenz grob eingestellt. Feinkorrekturen können dann von vorn mit den Reglern „statisch, fein“ vorgenommen werden. Gelbes Gittertestbild einstellen. Dazu den blauen Kurzschluß-„Stecker 2“ zwischen Massestift und Stift mit blau/gelber Leitung einsetzen. Statische Konvergenz Rot — Grün mit den Reglern P 809 und P 810 so einstellen, daß in der Mitte des Bildschirms (Bierdeckelgröße) Rot und Grün zu Gelb konvergieren. Steker 2 ziehen.

Mit P 814 (vertikale Richtung) und mit dem „Blaulateral-magnet“ (horizontale Richtung) so einregeln, daß Blau und Gelb zu Weiß konvergieren. Falls die beiden Magnete des Blaulateral-magneten gegenüberliegender verdreht sein sollten, so sind diese so einzustellen, daß bei gleichzeitigem Verdrehen beider Magnete der geringste Einfluß auf das rote und grüne Raster ausgeübt wird.

Die statische Konvergenz muß im Verlauf der Einstellung der dynamischen Konvergenz öfters korrigiert werden.

Dynamische Konvergenz

Bei einer Neueinstellung ist es angebracht, zunächst alle Regler der dynamischen Konvergenz auf Mittelstellung zu bringen und in der Reihenfolge der Numerierung (siehe untenstehende Abbildung) vorzugehen.

Gelbes Gittertestbild einstellen.

Dazu den blauen Kurzschluß-„Stecker 2“ zwischen Massestift und Stift mit blau/gelber Leitung einsetzen.

Mit P 802 rote und grüne Mittelsenkrechten in der unteren Bildhälfte und mit P 812 in der oberen Bildhälfte zu Gelb konvergieren bei wechselseitiger Korrektur.

Mit L 802 rote und grüne Senkrechten am rechten Bildrand und mit P 811 am linken Bildrand konvergieren bei wechselseitiger Korrektur.

Rote und grüne Waagerechten in der unteren Bildhälfte mit P 803 und in der oberen Bildhälfte mit P 804 zu Gelb konvergieren bei wechselseitiger Korrektur.

Mit L 803/4 und mit L 821/2 rote und grüne Mittelsenkrechten konvergieren bei wechselseitiger Korrektur. „Stecker 2“ ziehen.

Blaue und gelbe Waagerechten in der unteren Bildhälfte mit P 801 und in der oberen Bildhälfte mit P 813 konvergieren bei wechselseitiger Korrektur.

Blaue und gelbe Waagerechten in der linken Bildhälfte mit P 807 und in der rechten Bildhälfte mit L 805/6 zu Weiß konvergieren.

L 817 beeinflußt nur die blauen Waagerechten und muß so eingestellt werden, daß die blaue Linie grade wird und mit Gelb konvergiert.

Mit P 808 blaue und gelbe Mittelsenkrechte konvergieren.

Mit L 800/801 und P 806 blaue und gelbe Senkrechte links und rechts konvergieren, im Bedarfsfall Steckverbindung (Stekker 1) zu Blaulateral-pulsen (L 807) umpolen.

Weißabgleich

Raum abdunkeln. Testbild mit Grau-Keil einzustellen. Weißton-schieberregler auf Raststellung. Weißtonregler (P 701, P 702, P 703) auf Rechtsanschlag.

Grautonregler (P 704, P 705, P 706) auf Linksanschlag.

Grauton-Feinregler P 816 und P 817 auf Raststellung.

Serviceschalter auf Servicestellung.

Gerade erkennbare rote, grüne und blaue Linien mit den Grautonreglern einzustellen. Danach sollte sich eine schwache ungefähr weiße Linie ergeben.

Serviceschalter auf „Betriebsstellung“.

Grautonregler korrigieren bis die dunklen Graustellen farblos sind.

Bei vollem Kontrast, Helligkeit auf richtige Gradation einstellen.

Weißtonregler Rot, Grün bzw. Blau ggf. etwas zurückdrehen, bis ein Weißton mit leichtem Blaustich (entsprechend Schwarz/Weiß-Bildröhre) entsteht. Dabei ist zu beachten, daß nicht mehr als zwei Weißtonregler zurückgedreht werden. Kontrast und Helligkeit zwischen Maximum und Minimum variieren und kontrollieren, ob Weißton erhalten bleibt. Feinkorrekturen können von vorn mit den Reglern „Grauton, fein“ (P 816, P 817) vorgenommen werden.

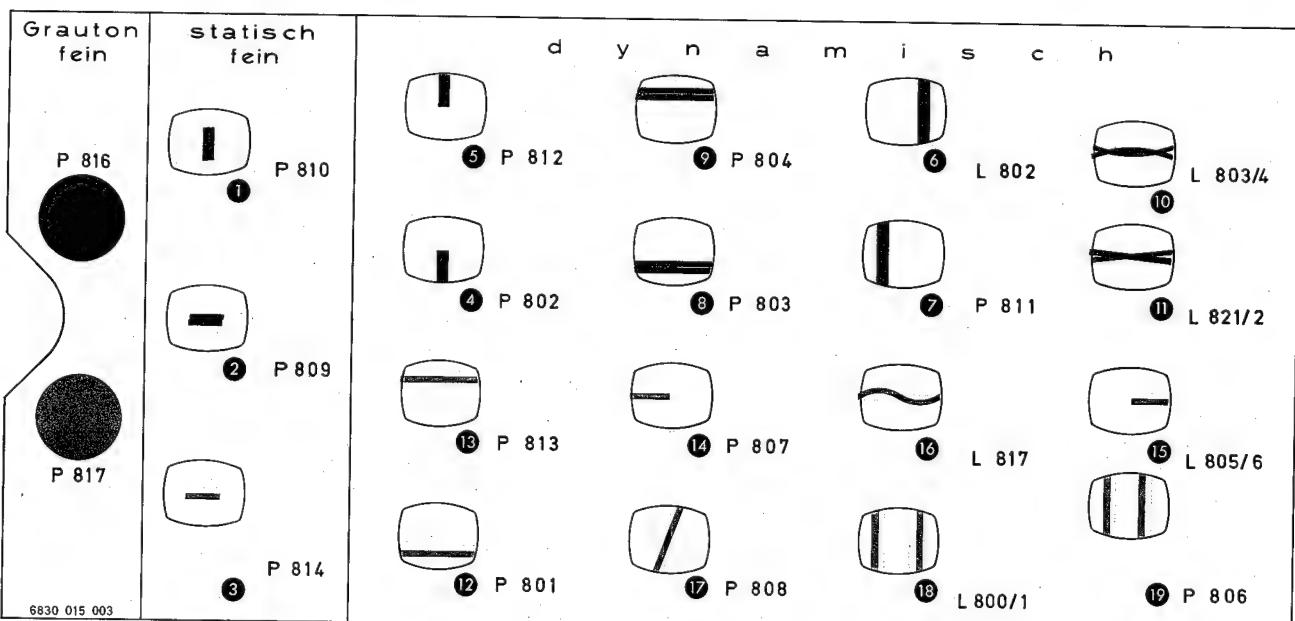


Abb. 57

Service-Einstellungen

Einstellungen: Schwarz-Weiß

Aussteuerung

P 197 Schwarz-Weiß-Bild einstellen. Automatik einschalten.
⑧ Oszilloskop auf DC (Bereich etwa 20 V/cm). Oszilloskop an Betriebsspannung „+ 2“. Gleichspannungslinie auf eine Rasterlinie der Oszilloskop-Meßskala legen.
Oszilloskop jetzt an Meßpunkt ⑩ und P 197 so einstellen, daß die Dächer der Synchronimpulse 20 V niedriger liegen.

HF-Regelspannung

P 194 Der Regler ist vom Werk fest eingestellt und die Einstellung braucht normalerweise nicht korrigiert zu werden. Sollte doch eine Neueinstellung erforderlich sein, kann diese nur mit einem HF-Röhrenvoltmeter erfolgen.
HF-Sender mit f_e ca. 185 MHz (Bandmitte-Kanal 6) $U_e = 1\text{mV}/60\text{ Ohm}$ einspeisen. HF-Röhrenvoltmeter an Meßpunkt ⑩ anschließen.
P 194 zunächst auf maximale ZF-Regelspannung einstellen. Dann P 194 so einregeln, daß die Spannung an Meßpunkt ⑩ 10% unter dem Maximalwert liegt.

Kontrast, grob (Arbeitspunkt PCC 85)

P 192 Kontrastregler auf „10“, Helligkeitsregler auf „0“. Meßpunkt ② nach Masse kurzschließen. Mit P 192 an Meßpunkt ③ (parallel zu R 238) 22 V einstellen. Kurzschluß wieder aufheben.

Abstimmspannung

P 50 Eine Programmwahltaste drücken und auf Rechtsanschlag (Zeiger unten) einstellen. Abstimmautomatik ausschalten. RVM ($R_i \geq 10\text{ MOhm}$) an Meßpunkt ② (blau-braune Leitung) anschließen. Mit P 50 $+ 31,5 \pm 1\text{ V}$ einstellen.

Regelverstärker

P 51 wird bei fehlendem Eingangssignal so eingestellt, daß am Tuneranschlußpunkt C bzw. N + 9 V stehen.

Automatic-Abstimmpunkt

Filter 5 (L 144/5)
Automatic ausschalten. Sender auf beste Bild- und Tonqualität einstellen.
Automatic einschalten. L 144/5 auf optimalen Abstimmpunkt abgleichen (siehe Lageplan Seite 24 unten).

4,43 MHz-Sperre

Filter 20 (L 201)
⑨ Farbtestbild (von Sender oder Generator) einstellen. Oszilloskop an Meßpunkt ③. L 201 auf minimale Farbmodulation abgleichen.

Einstellungen: Farbe

Farbbild einstellen, Abstimmautomatik einschalten. Kontrast-, Helligkeits- und Farbsättigungsregler auf Mittelstellung

Arbeitspunkt Rö 251

P 256 Meßpunkt ⑤ an Masse. Röhrenvoltmeter oder Oszilloskop (DC oder \sim) über Meßstifte ⑥ erdfrei anschließen.
Mit P 256 auf 8 V einstellen.
Kurzschluß ⑤ aufheben.

Burstfilter

Röhrenvoltmeter oder Oszilloskop (DC oder \sim) an Meßpunkt ④ (Punkt 11 des Filters 16).

P 270 Linksanschlag (von der Lötseite her gesehen). Meßpunkt an ⑤ Masse.

P 264 in Richtung größte negative Spannung bis zum Anschlag stellen.

Fi 16 L 413/4/5 von der Lötseite her gesehen auf das zweite Maximum der negativen Regelspannung abgleichen (kleiner da unterkritische Kopplung).

Fi 16 L 412 und Fi 16a wechselseitig auf ⑦ Maximum der negativen Regelspannung abgleichen.

Fi 16 L 413/4/5 zurück auf das erste Maximum und danach mit L 412 wechselseitig auf Maximum der negativen Regelspannung abgleichen. Kurzschluß ⑤ aufheben.

Bezugsphase 0° (Grobabgleich)

Filter 16 (L 412), Filter 16a

Service-Stecker in Stellung „PAL ohne VL“.

Die Positionen ① — ② stellen keine Abgleichreihenfolge dar, sondern dienen zur schnelleren Auffindung der Service-Regler auf dem Lageplan von Seite 10.

⑥ ⑦ Mit L 412 und Fi 16a wechselseitig auf minimale Paarigkeit in Rot einstellen, höchstens mit jeweils einer Umdrehung.

Service-Stecker wieder in Stellung „PAL mit VL“ bringen.

Farbregelspannung (Burstdrehung)

Nach dem Abgleich des Burstdrehers muß die Regelspannung 14 - 15 V betragen.

P 264 so einstellen, daß an Meßpunkt ⑫ ④ (Punkt 11 des Filters 16) — 13 V stehen.

Kontrolle:

Bei richtiger Einstellung hat das Oszilloskop am Meßpunkt ④ 35 V_{ss} (Abb. 58).

Bei Rechtsdrehen des Farbsättigung-Grobreglers P 270 (von der Lötseite her gesehen) muß die Sättigung abnehmen und bei Linksdrehen zunehmen.

Farbsättigung, grob

P 270 so einstellen, daß an Meßpunkt ⑬ ⑦ 4 V_{ss} Farbsignal stehen.

Referenz-Oszillator-Anodenbandfilter

Filter 18 (L 451, L 452/3)

② Oszilloskop oder HF-Röhrenvoltmeter an Meßpunkt ④.
L 451 und L 452/3 wechselseitig auf Maximum abgleichen.

Referenz-Oszillator-Ziehkreis

Filter 17 (L 441)

② Meßpunkt ④ (Reaktanzspannung) und Meßpunkt ④ (Killerspannung) mit Masse kurzschließen. L 441 so einregeln, daß die Farben auf dem Bildschirm möglichst langsam in horizontaler Richtung durchlaufen. Kurzschlüsse wieder aufheben.

PAL-Kennung

L 431/2 Farbbild einstellen. Oszilloskop ⑤ oder Röhrenvoltmeter an Meßpunkt ④ anschließen. L 431/2 auf maximale Ausgangsspannung ($> 10 V_{ss}$) abgleichen.

V-Synchondemodulator

Filter 15 (L 292/3/4/5)

② Oszilloskop an Meßpunkt ⑦.
L 292/3/4/5 auf Maximum der Schwingungszüge abgleichen (Abb. 59).

Symmetrie

P 281 Mit diesen Reglern wird bei fehlendem Farbsignal (Farbsättigungsregler auf Linksanschlag), die Ausgangsgleichspannung der beiden Farbdemodulatoren, mit einem Röhrenvoltmeter — gemessen am Meßpunkt ⑤ gegen Masse, bzw. an Meßpunkt ③ gegen Masse — auf 0 V eingestellt.

Die Regler befinden sich im Filter 14 bzw. 15 (siehe Lageplan Seite 24 oben).

Abb. 58

Burstsignal
an Mp. ④

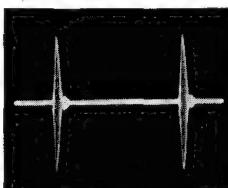
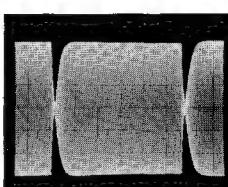


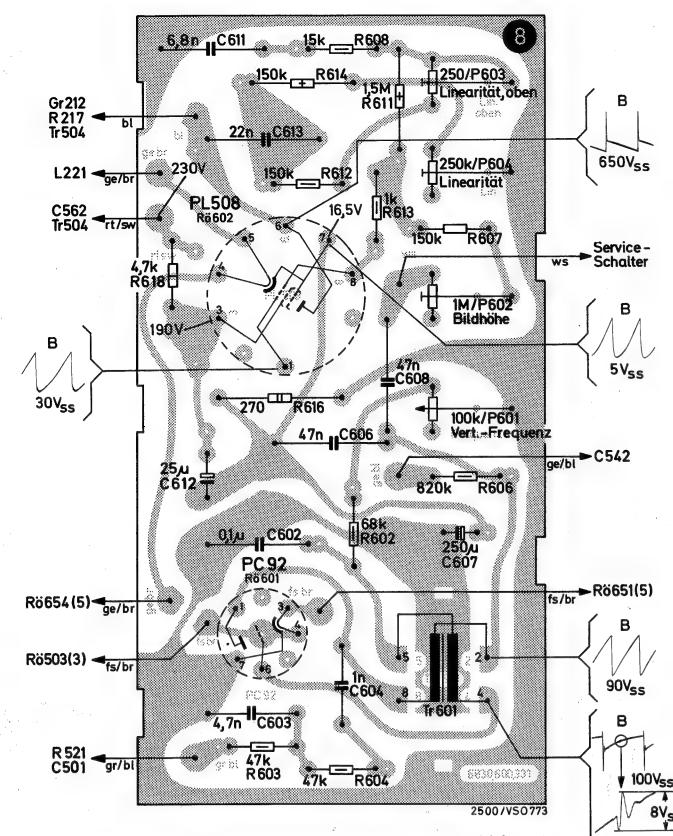
Abb. 59

V-Synchondem.

L 292/3/4/5
auf Maximum
und Symmetrie
abgleichen



Lötseite



Vertikal-Ablenkplatte

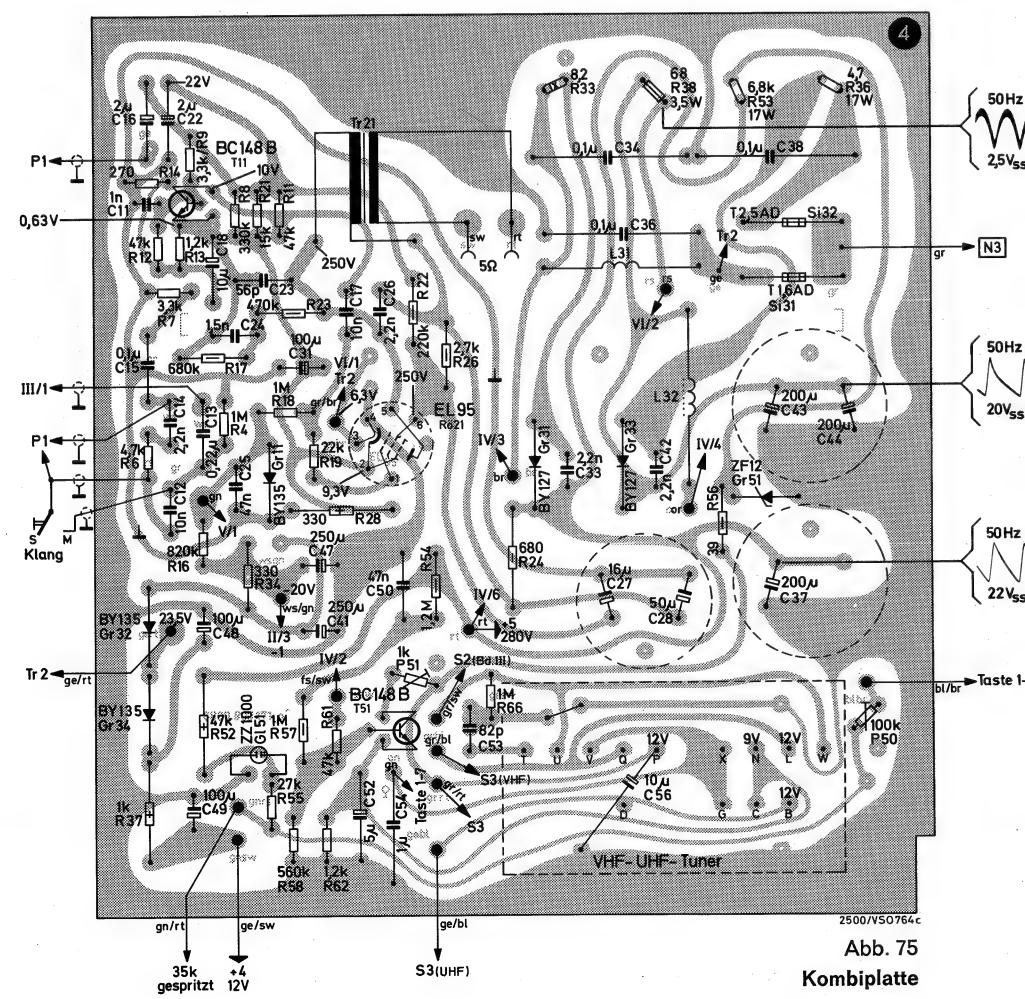


Abb. 75
Kombiplatte

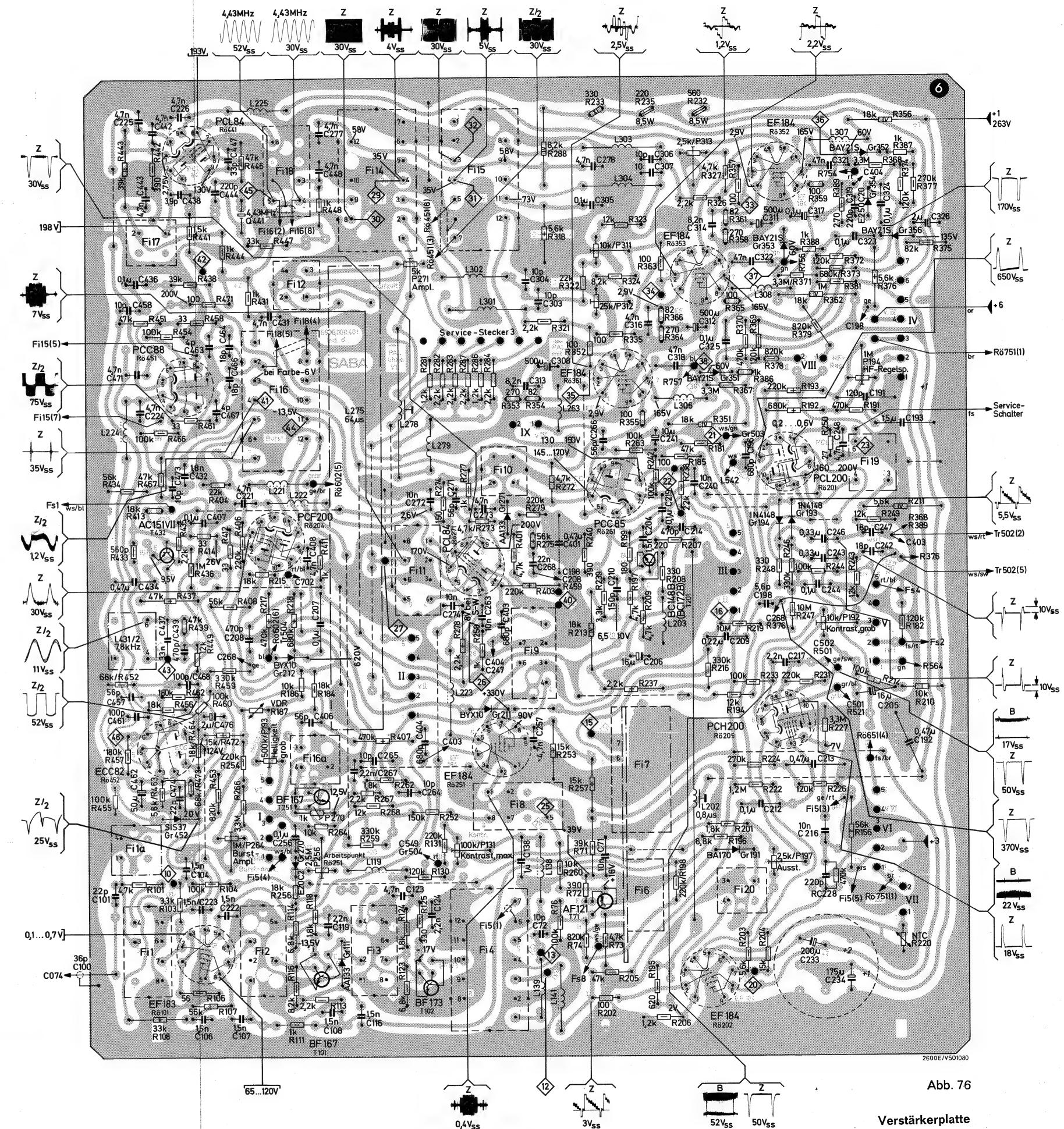


Abb. 76

Verstärkerplatte

Gedruckte Schaltung · Horizontal-Ablenkplatte · Konvergenzreglerplatte

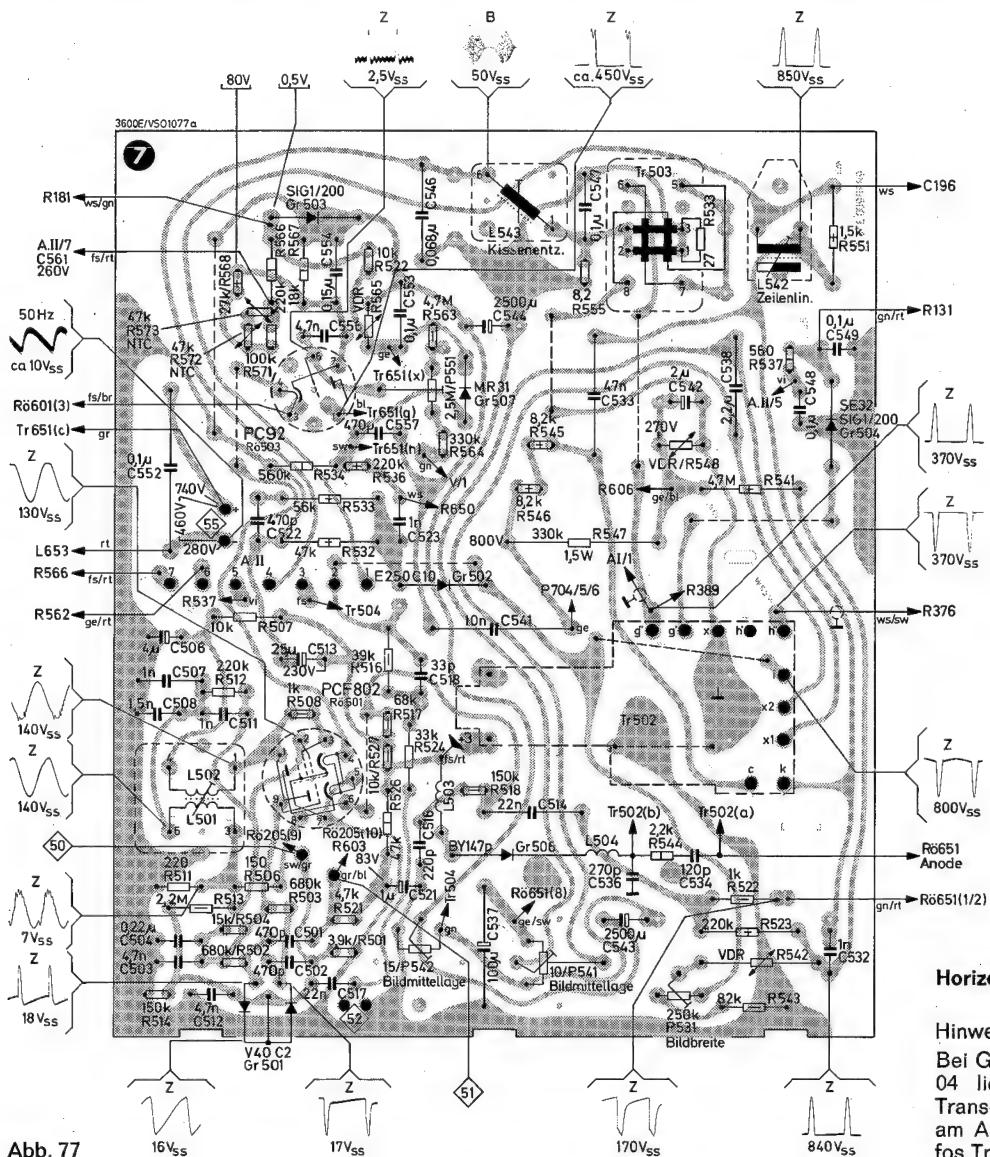


Abb. 77

Horizontal-Ablenkplatte

Hinweis:

Bei Geräten mit Transduktor AT 4041/04 liegt der Anschlußpunkt 8 des Transduktors nicht an Masse sondern am Anschlußpunkt h" des Ablenktrafos Tr. 502.

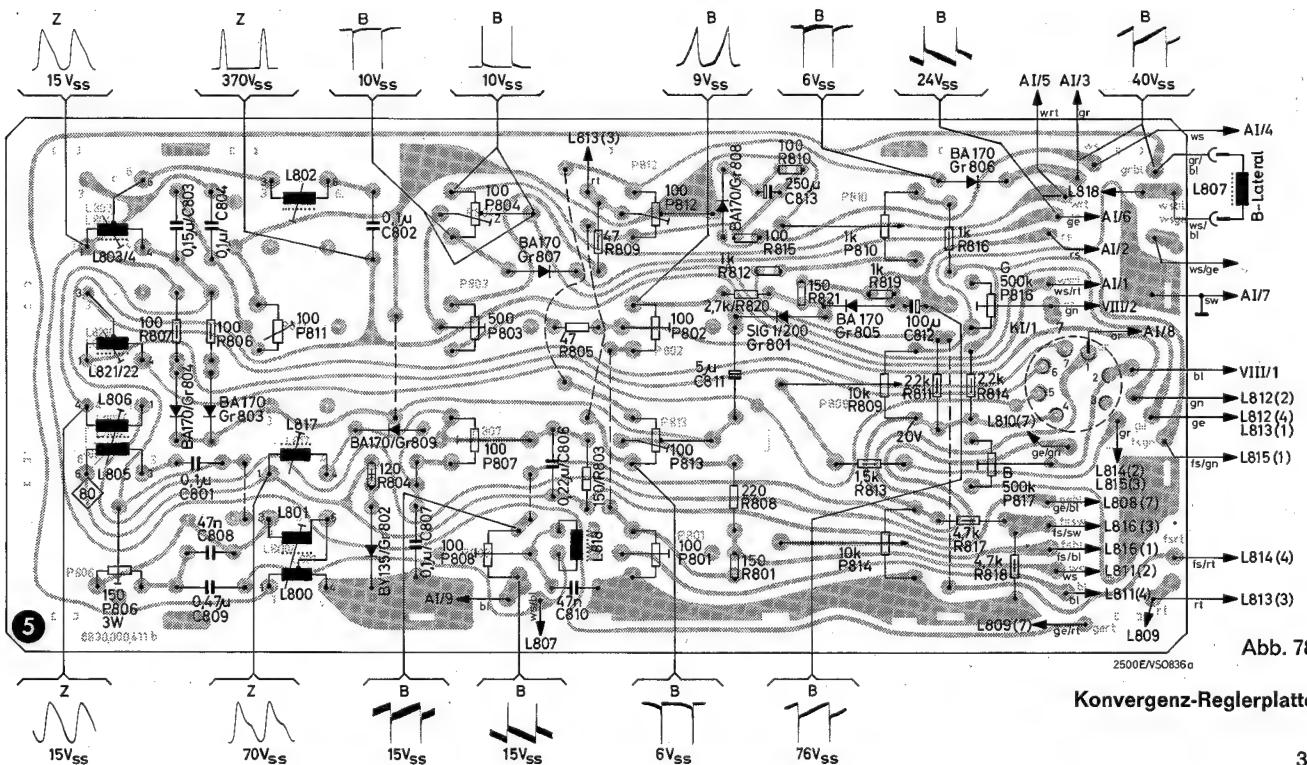


Abb. 78

Konvergenz-Begleiterplatte

Gedruckte Platten · Filter

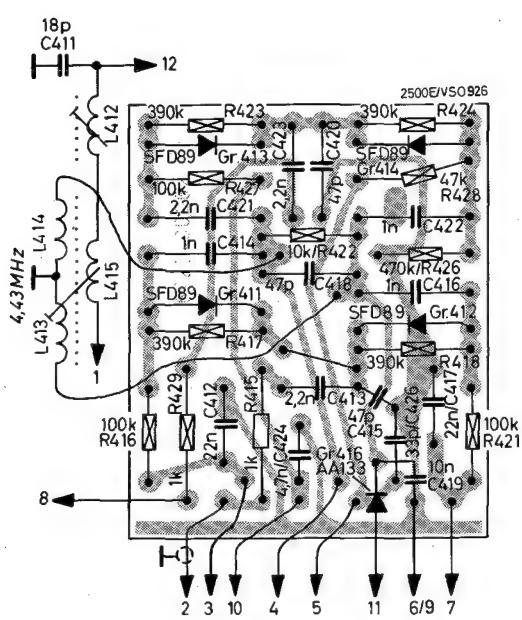


Abb. 79

Burstfilter Filter 16

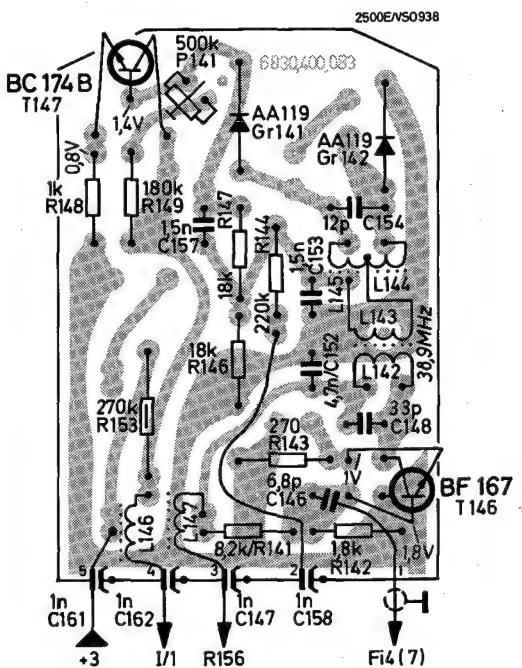


Abb. 80

Automaticfilter

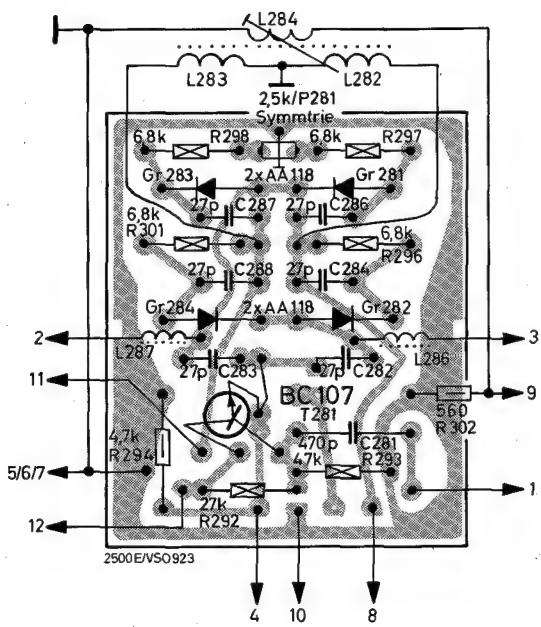


Abb. 81

U-Synchrodemodulator Filter 14

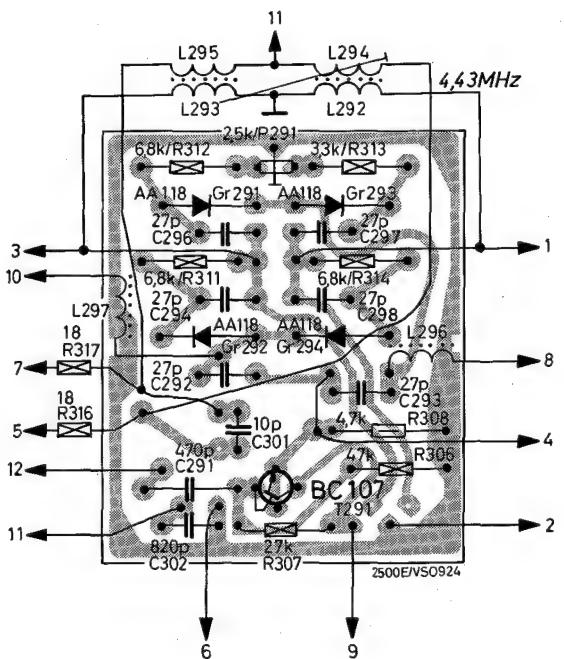


Abb. 82

V-Synchrondemodulator Filter 15

Gedruckte Platten

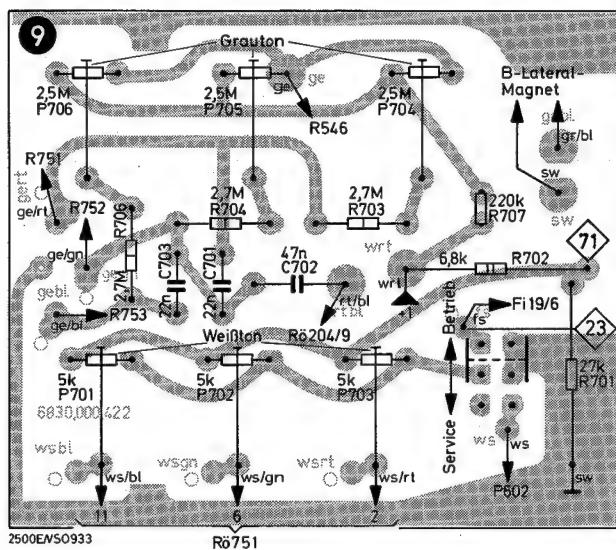


Abb. 83

WeiBabgleichplatte

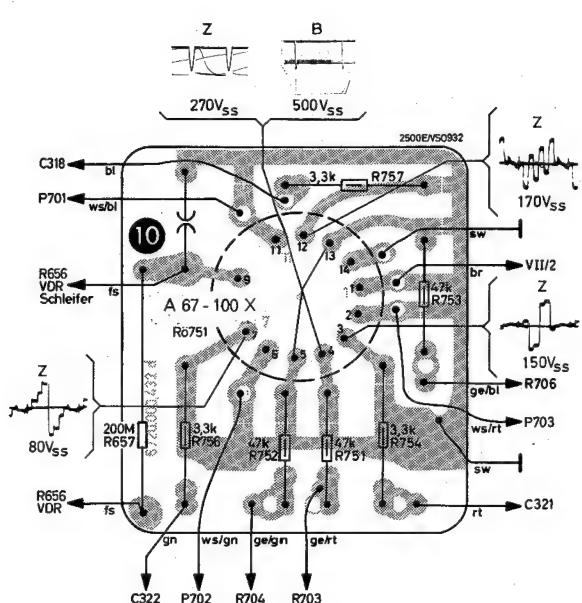


Abb. 84

Bildröhrenplatte

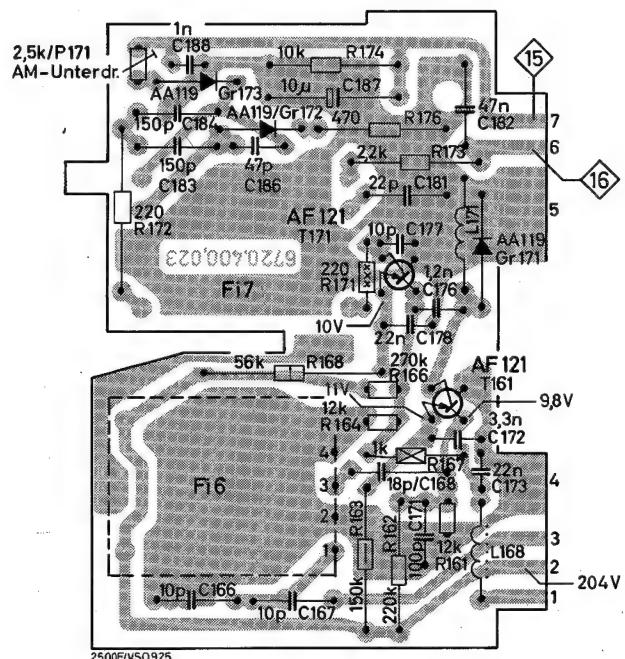


Abb. 85

Ton-ZF-Platte Filter 6 und 7

Gedruckte Platten · Tuner

VHF-Tunerplatte

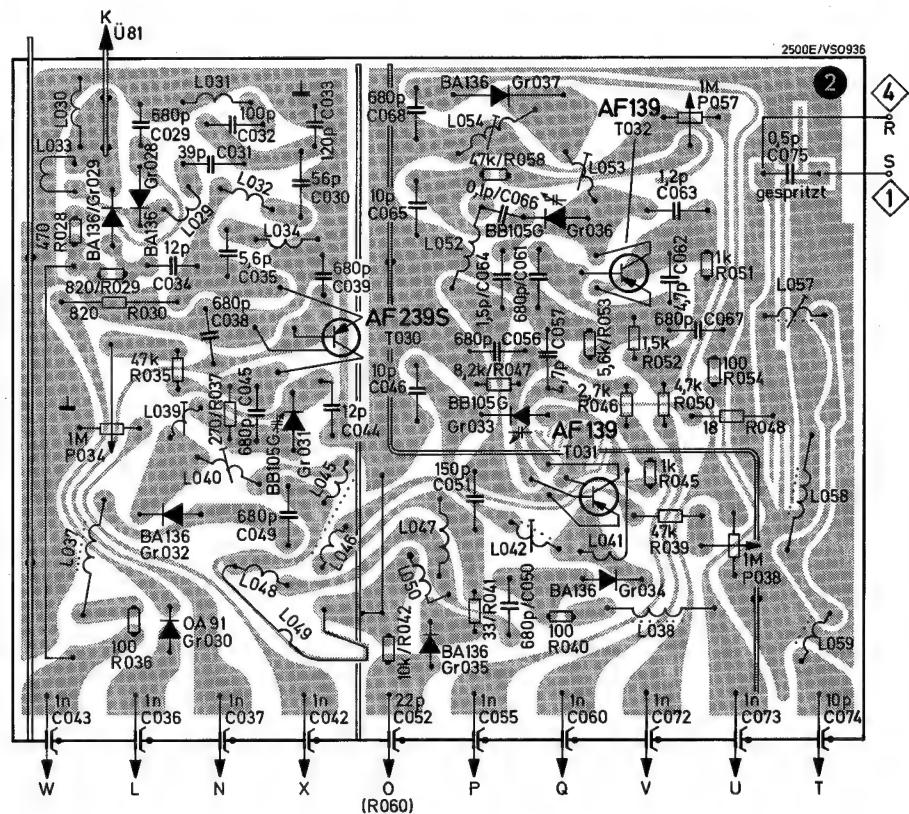


Abb. 86

UHF-Tunerplatte

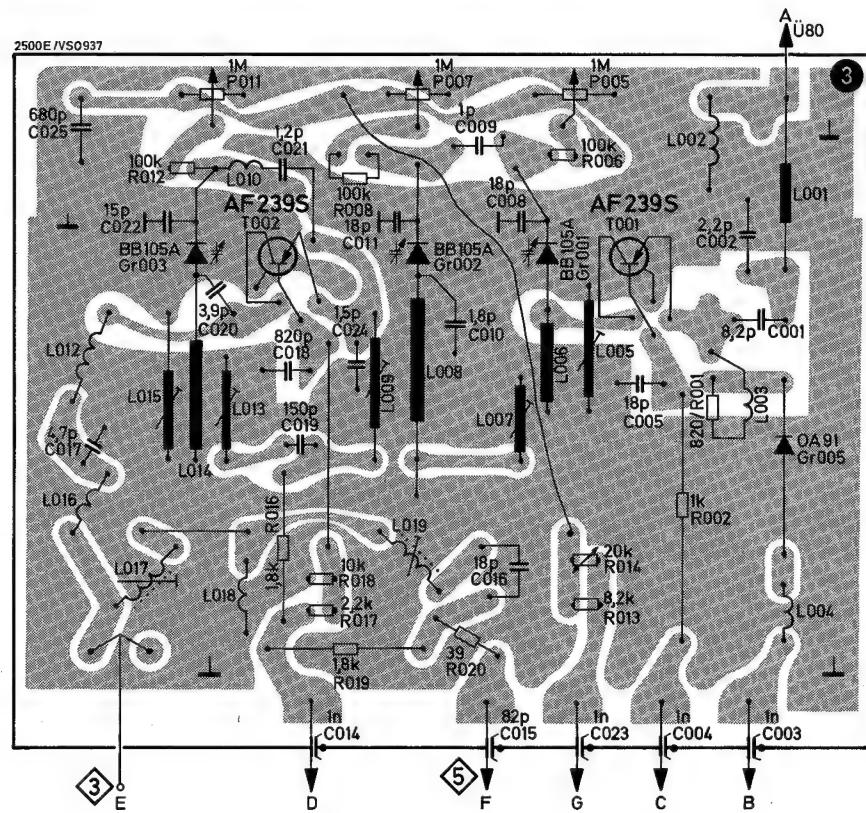


Abb. 87

Ersatzteil-Lagepläne

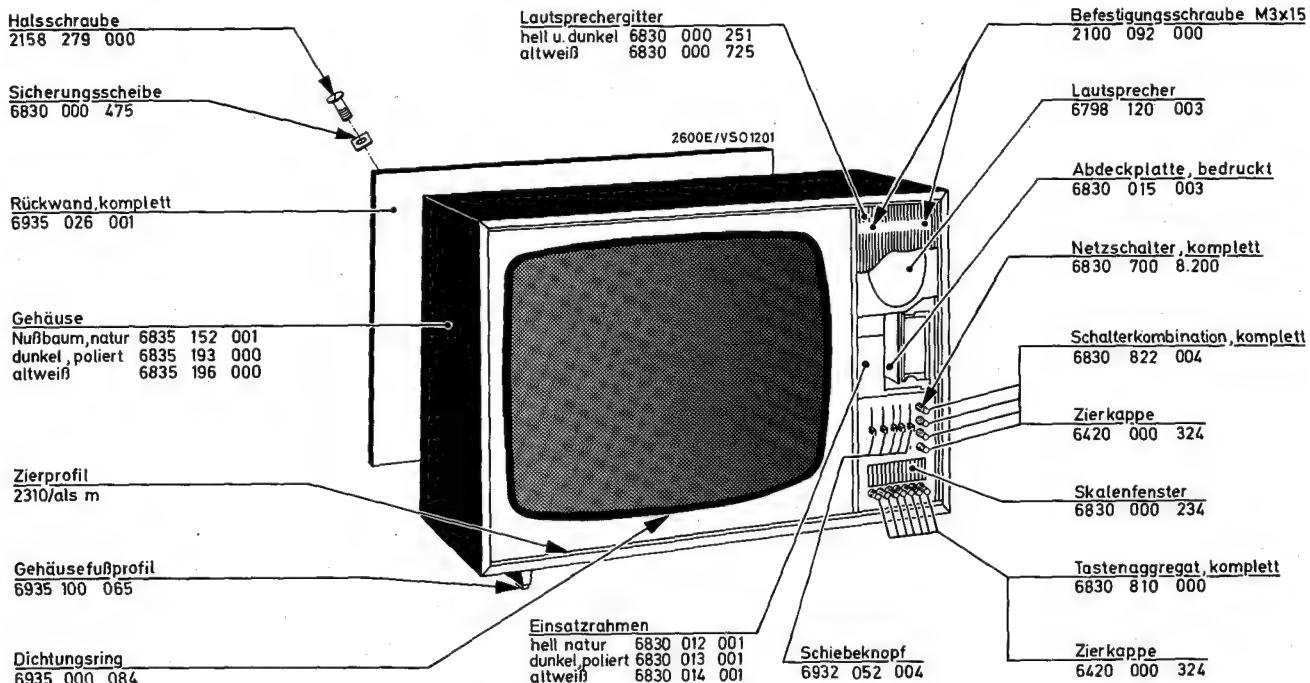


Abb. 88

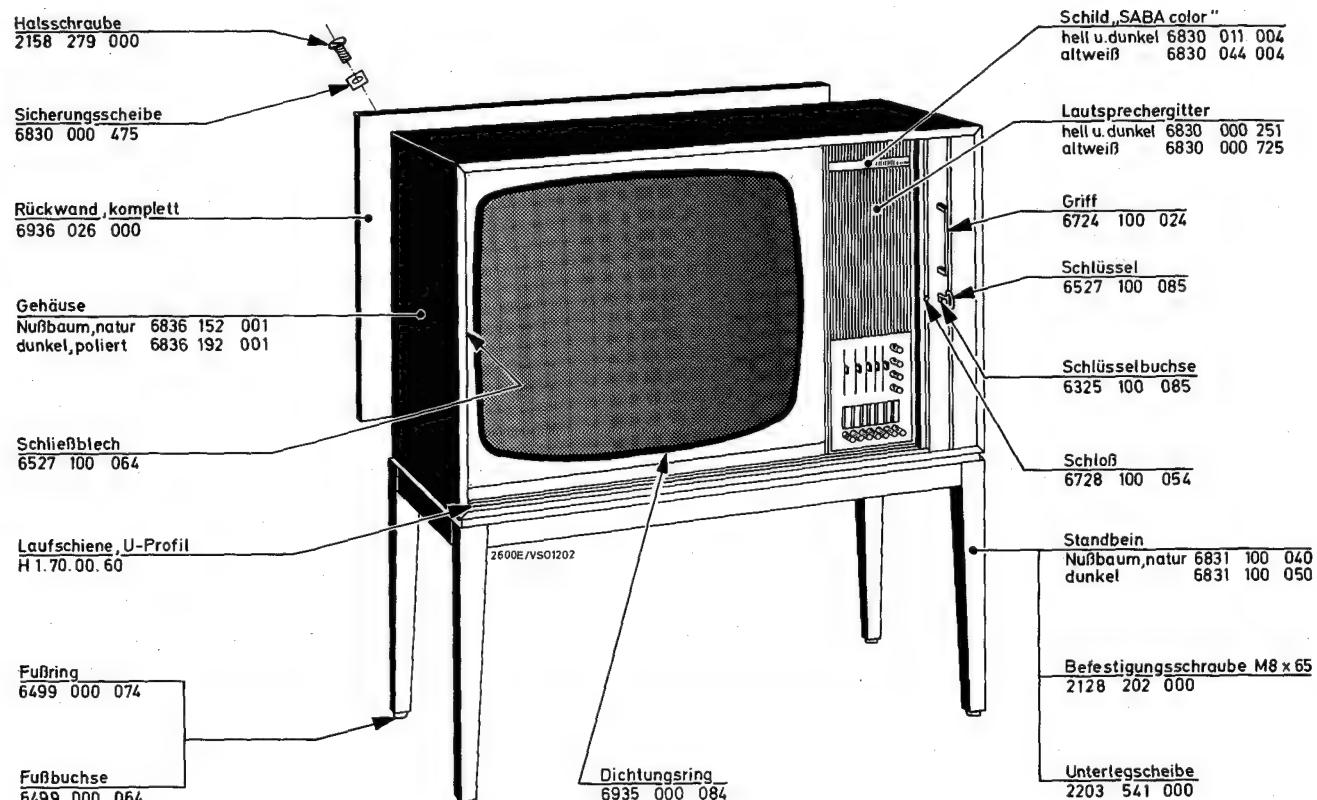


Abb. 89

Ersatzteil-Lagepläne

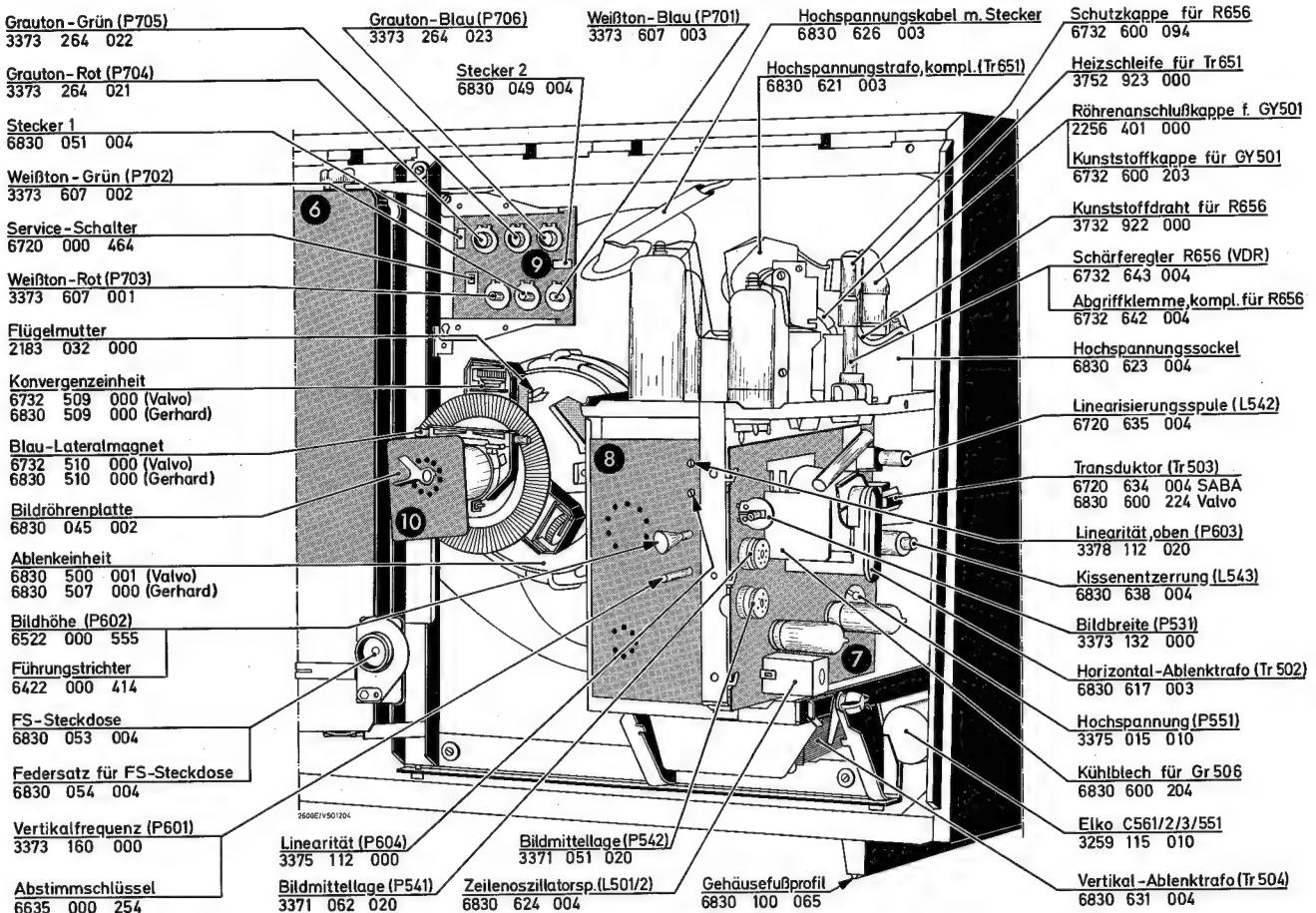


Abb. 90

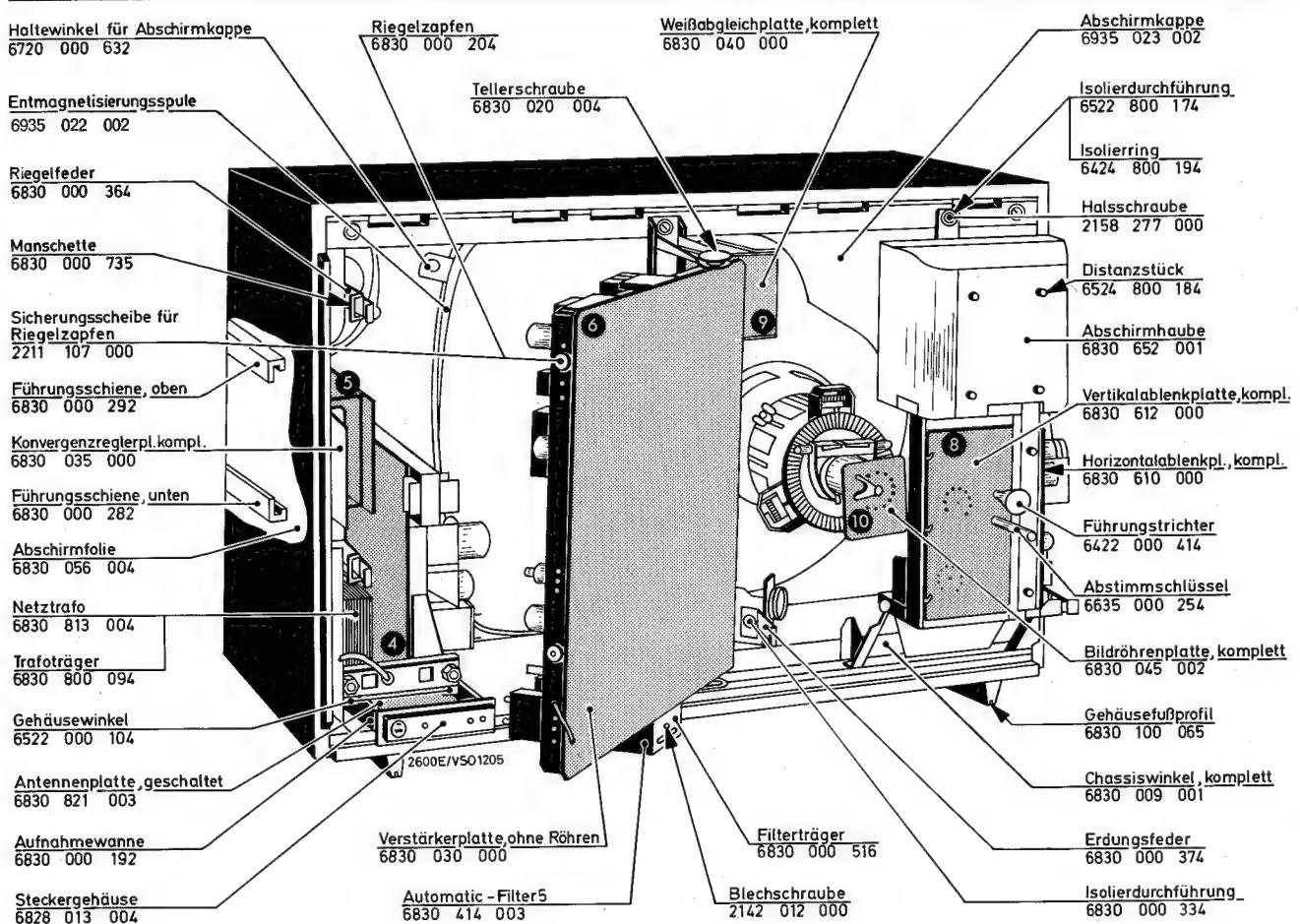


Abb. 91

Ersatzteil-Lagepläne

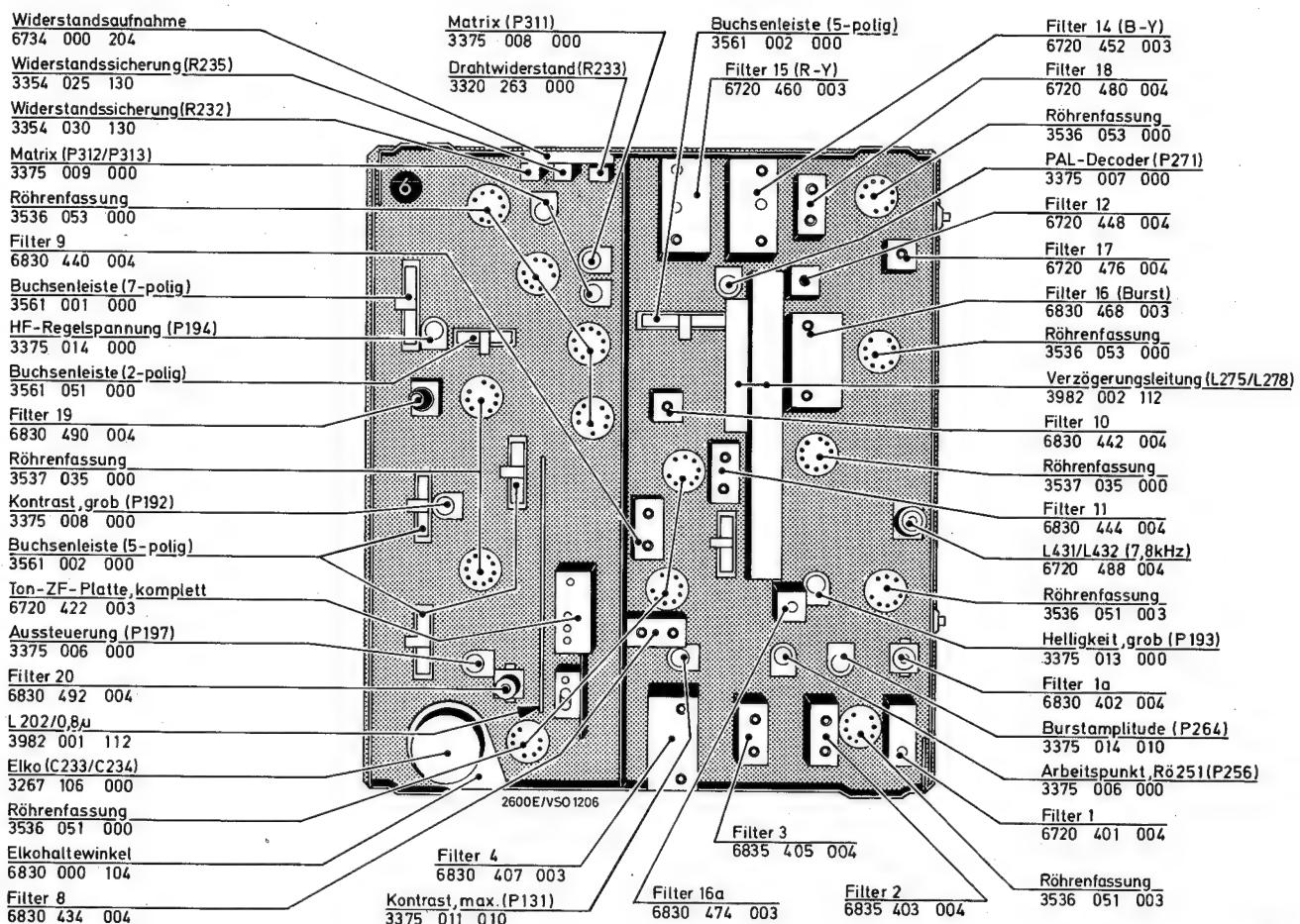


Abb. 92

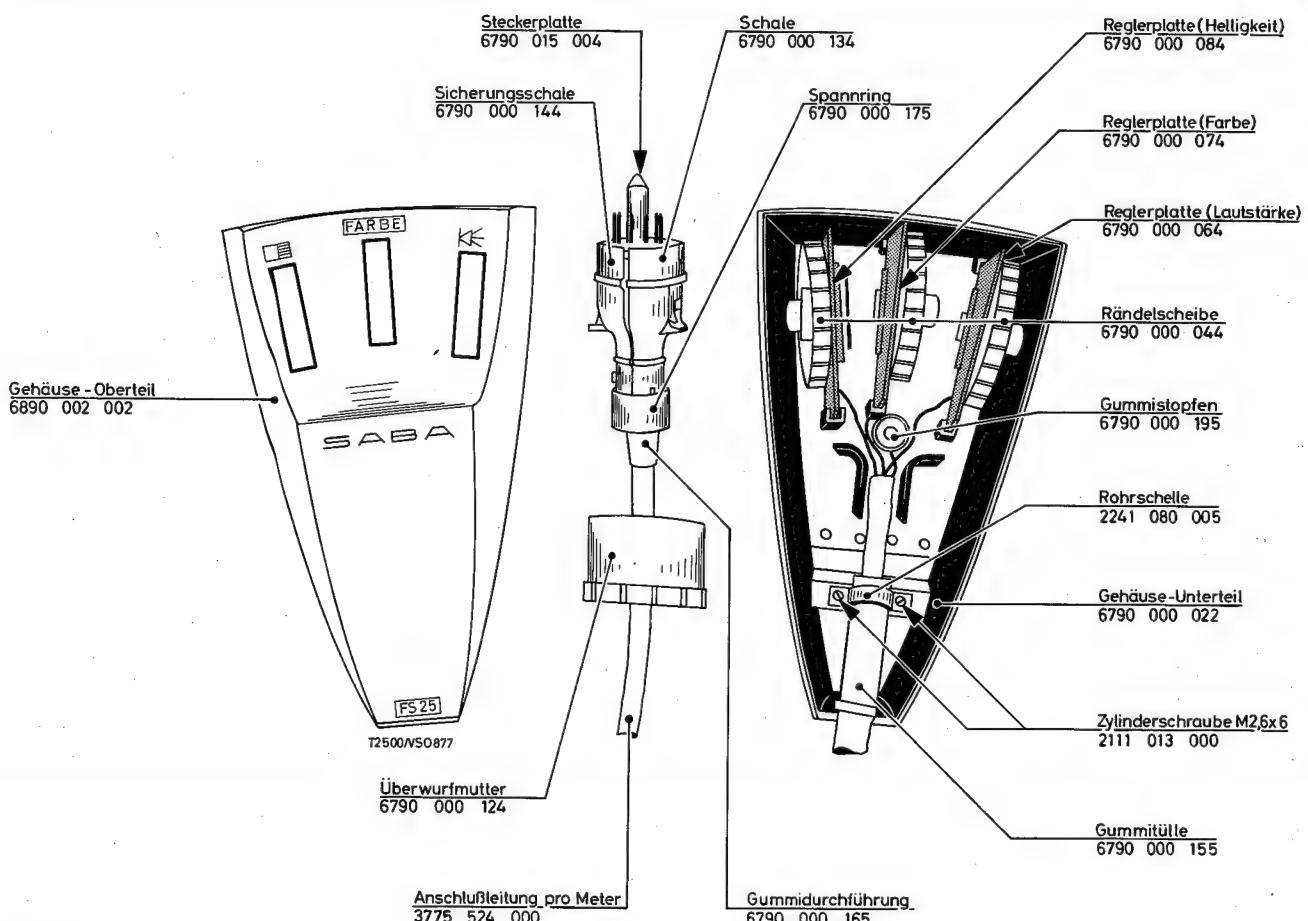


Abb. 93

Ersatzteil-Lagepläne

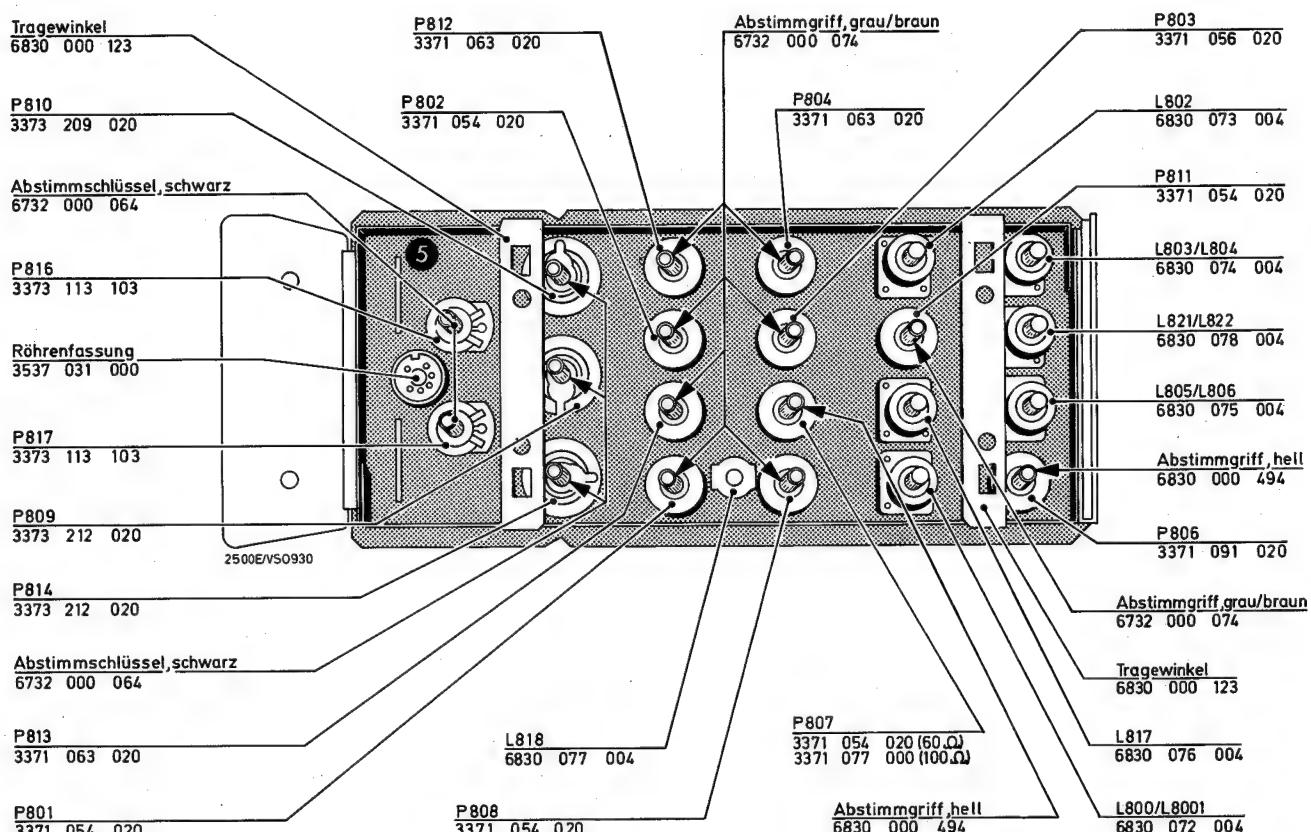


Abb. 94

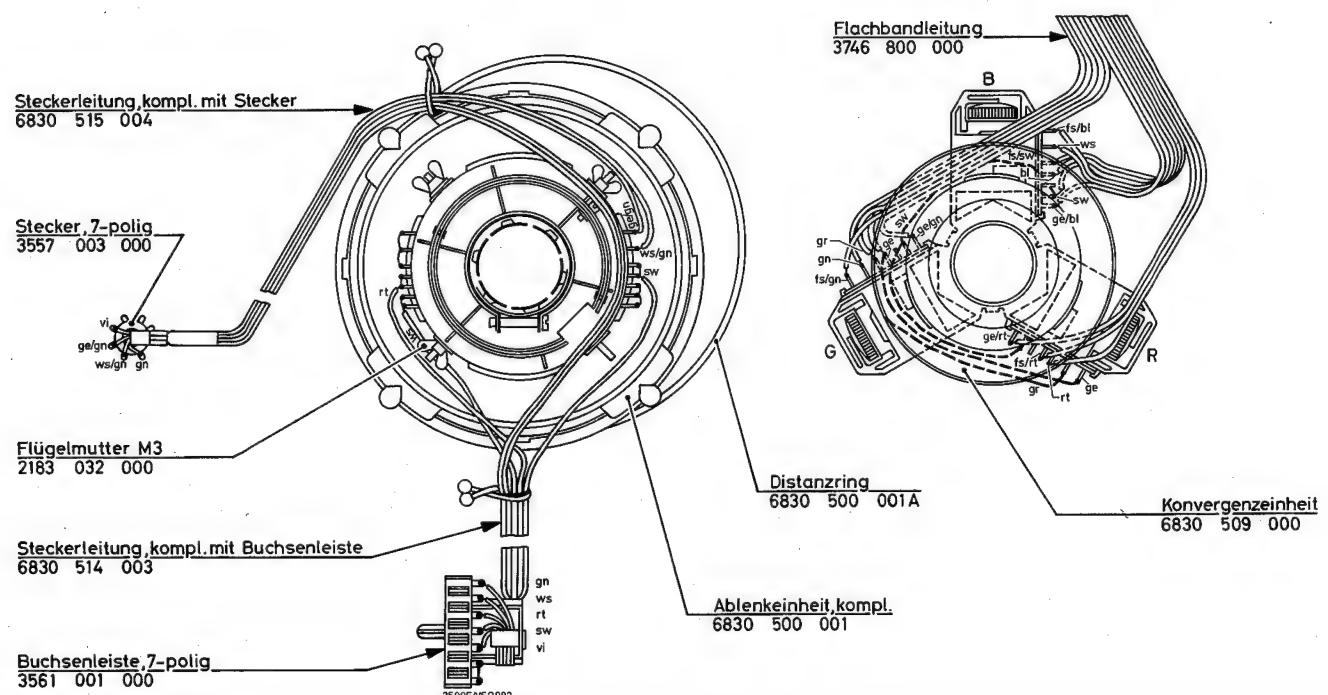


Abb. 95

Ersatzteil-Lagepläne

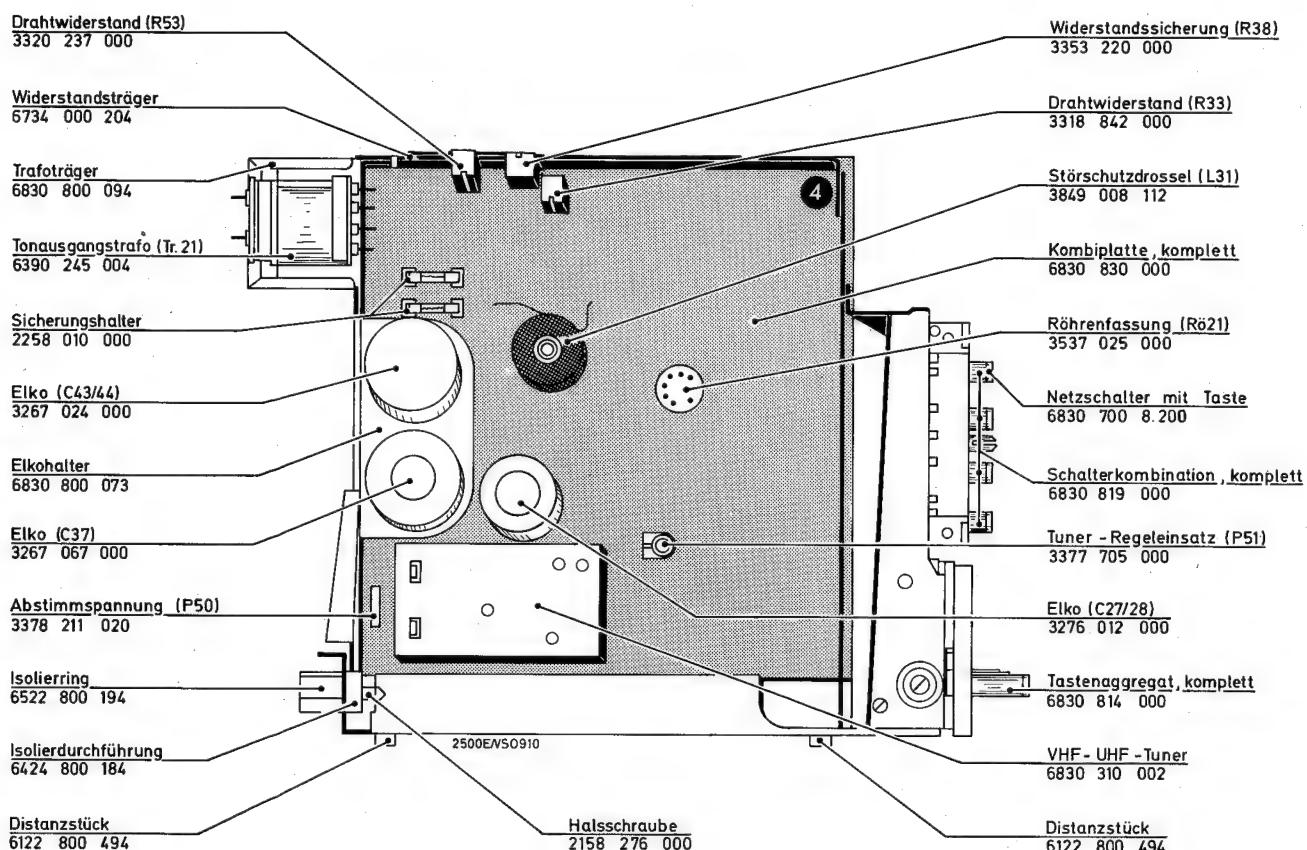


Abb. 96

Tastenaggregat, komplett
6830 810 000

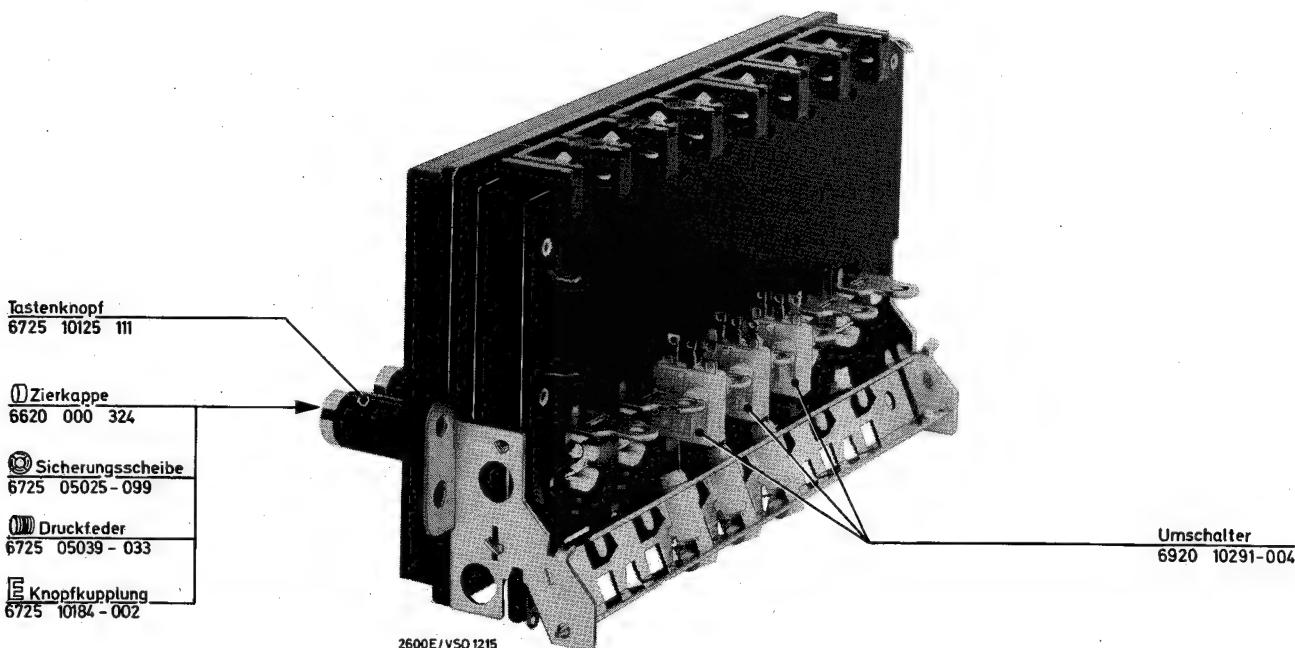


Abb. 97

Ersatzteilliste für Schauinsland T 2600 color E

| Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. | Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. |
|--------------------------------------|--|----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------|
| Gehäuse, Montage, Einbauteile | | | | | |
| Versandkarton | | 6935 000 802 | Chassiswinkel, komplett | f. Verstärker- u. Ablenkchassis | 6830 009 001 |
| Polster | unten | 6935 000 811 | Verstärkerplatte | komplett ohne Röhren | 6830 030 000 |
| Polster | oben | 6935 000 821 | Elko-Haltewinkel | f. C 233/234 | 6830 000 104 |
| Schaumstoffeinlage | | 6932 000 814 | Widerstandsaufnahme | f. R 232/233/235 | 6734 000 204 |
| Gehäuse, Nußbaum natur | | 6935 152 001 | Kabelhalter | f. Kabelbaum an Verstärkerplat. | 6720 000 044 |
| Gehäuse, dunkel poliert | | 6935 193 000 | Rohrschelle | f. Kabelhalter | 2241 012 005 |
| Gehäuse, altweiß | | 6935 196 000 | Erdungsstreifen | f. Filter 1 und 2 | 6223 400 164 |
| Zierprofil f. Gehäuse 1 m | von Fa. Hettich | 2310/Als m | Filterträger | f. Filter 5 | 6830 000 516 |
| Fußprofil | f. Gehäuse | 6935 100 065 | Sechskant-Blechschraube | f. Filterträger | 2142 012 000 |
| Dichtungsring | f. Bildröhre | 6935 000 084 | Steckdose, vormontiert | f. Fernsteuerung | 6830 053 004 |
| Klebeschild bedruckt | f. Einstellregler (dunkel) | 6830 000 152 | Federsatz, vorgeschaltet | f. FS-Steckdose | 6830 054 004 |
| Klebeschild bedruckt | f. Einstellregler (altweiß) | 6830 000 172 | Vierkantstift | f. Meßpunkte | 2257 040 005 |
| Einsatzrahmen (f. Seitenteil) | hell, natur | 6830 012 001 | Steckerstift | f. Buchsenleisten | 2257 052 005 |
| Einsatzrahmen (f. Seitenteil) | dunkel, poliert | 6830 013 001 | Buchsenleiste | 2-polig | 3561 051 000 |
| Einsatzrahmen (f. Seitenteil) | altweiß | 6830 014 001 | Buchsenleiste | 3-polig | 3561 012 000 |
| Lautsprechergitter | f. hell und dunkel | 6830 000 251 | Buchsenleiste | 4-polig | 3561 014 000 |
| Lautsprechergitter | f. altweiß | 6830 000 725 | Buchsenleiste | 5-polig | 3561 002 000 |
| Befestigungsschraube | f. Lautsprechergitter (M3 x 15) | 2100 092 000 | Buchsenleiste | 6-polig | 3561 008 000 |
| Bespannstoff, dunkel | f. Lautsprecher | 6830 000 574 | Buchsenleiste | 7-polig | 3561 001 000 |
| Bespannstoff, altweiß | f. Lautsprecher | 6830 000 584 | Röhrenfassung | Rö. 261, 351, 352, 353, 441, 451 | 3536 053 000 |
| Lautsprecher | 17 x 11,5 cm | 6798 120 003 | Röhrenfassung | Rö. 101, 202, 251, 271, 452, 501 | 3536 051 000 |
| „SABA-color“-Schild | f. hell und dunkel | 6830 011 004 | Röhrenfassung | f. Rö. 201, 204, 205 | 3537 035 000 |
| „SABA-color“-Schild | f. altweiß | 6830 044 004 | Röhrenfassung montiert | f. Röhre 102 | 6223 422 003 |
| Skalenfenster | f. Kanalanzelge | 6830 000 234 | Röhrenfassung | f. Röhre 21 | 3537 025 000 |
| Spezialmutter | f. Bildröhrenbefestigung | 6323 000 124 | Röhrenfassung | f. Röh. 651, 653, 654 | 3532 004 000 |
| PVC-Scheibe | f. Bildröhrenbefestigung | 6635 000 235 | Röhrenfassung | f. Röhre 602 | 3532 008 000 |
| U-Scheibe 6,5/24 Ø | f. Bildröhrenbefestigung | 2203 271 005 | Röhrenfassung | f. Röhre 503, 601 | 3537 031 000 |
| Federring A6 | f. Bildröhrenbefestigung | 2214 008 000 | Tellerschraube, rot | f. Chassisbefestigung | 6830 020 004 |
| Sechskantmutter M6 | f. Bildröhrenbefestigung | 2181 009 000 | Riegelzapfen, rot | f. Verstärkerchassis-Befestig. | 6830 000 204 |
| Abschirmfolie geschaltet | f. Konvergenzplatte | 6830 056 004 | Sicherungsscheibe | f. Riegelzapfen | 2211 107 000 |
| Gehäusewinkel, 4 x | f. Chassisbefestigung unten | 6522 000 104 | | | |
| Riegelfeder | f. Verstärkerchassisbefestigung | 6830 000 364 | | | |
| Manschette | f. Riegelfeder | 6830 000 735 | | | |
| Gewindelasche | f. Befestigung des Ablenkchassis im Gehäuse oben | 6720 000 544 | | | |
| Rückwand, komplett | | 6935 026 001 | Ablenkchassis | | |
| Halsschraube | f. Rückwand | 2158 279 000 | Horizontalablenkplatte | Komplett ohne Röhren | 6830 610 000 |
| Sicherungsscheibe | f. Halsschraube | 6830 000 475 | Vertikalablenkplatte | Komplett ohne Röhren | 6830 612 000 |
| Erdungsfeder | f. Rückwanderung | 6830 000 374 | Anschlagfeder | f. Ablenkchassis | 6830 000 484 |
| Isolierdurchführung | f. Erdungsfeder | 6830 000 334 | Abstimmsschlüssel | f. Vertikalfrequenz | 6635 000 254 |
| Seitenchassis | | | | | |
| Kombiplatte, komplett | ohne Röhre | 6830 830 000 | Führungstrichter | f. Bildhöheregler | 6422 000 414 |
| Abschirmblech, geklebt | f. Kombiplatte | 6830 823 004 | Röhrenklemme 1 | f. Röhre PL 504 | 6830 600 174 |
| Schiebeknopf | f. Lautst., Helligkeit, Kontrast, Farbe, Weißton | 6932 052 004 | Klemmleiste 1, komplett | mit Röhrenklemme 1 | 6830 627 004 |
| Tastenaggregat, komplett | f. Kanalwähler | 6830 810 000 | Röhrenklemme 2 | f. Röhre PY 500 | 6830 600 184 |
| Zierkappe | f. Tastenaggregat | 6420 000 324 | Klemmleiste 2, komplett | mit Röhrenklemme 2 | 6830 628 004 |
| Schalterkombination | f. Netz, Brillanz, Klang, Automatic | 6830 819 000 | Röhrenklemme 3 | f. Röhre PL 509 | 6830 600 194 |
| Tastenknopf, komplett | f. Schalterkombination | 6830 822 004 | Kühlblech | f. Diode Gr. 506 | 6830 600 204 |
| Zierkappe | f. Tastenknopf | 6420 000 324 | Abschirmhaube | f. Hochspannungsteil | 6830 652 001 |
| Netzschalter, kompl. | mit Taste | 6830 700 8.200 | Distanzstück | f. Abschirmhaube | 6524 800 184 |
| Widerstandsträger | f. R 33/38/53 | 6734 000 204 | Isolierdurchführung | f. Abschirmhaube | 6522 800 174 |
| Befestigungswinkel | f. 36 | 6830 800 224 | Isolerring | f. Abschirmhaube | 6424 800 194 |
| Elkohalter | f. C 37/43/44 | 6830 800 073 | Halsschraube | f. Abschirmhaube | 2158 277 000 |
| Sicherungshalter | f. SI 31/32 | 2258 010 000 | Stabhalter | mit R 656/VDR | 6732 643 004 |
| Ferroxide-Perle | f. Netzdioden | 6522 800 215 | Schutzkappe | f. R 656/VDR | 6732 600 094 |
| Kabeldurchführung | f. Netzteitung | 2921 101 000 | Abgriffklemme vorm. | f. R 656/VDR | 6732 642 004 |
| Antennenplatte | geschaltet | 6830 821 003 | Ablenkchassis | geschweift | 6830 602 001 |
| Steckergehäuse | f. Antennenanschluß | 6828 013 004 | Isolierschlauch | f. R 656/VDR (5 cm) | 1578 104 090 |
| Aufnahmewanne | m. Lautsprecherbuchse | | Abdeckplatte | | |
| Halsschraube | f. Steckergehäuse | 6830 000 192 | Konvergenzreglerplatte | komplett | 6830 035 000 |
| Isolierring | f. Seitenchassis-Befestigung | 2158 276 000 | Abdeckplatte bedruckt | f. Konvergenzregler | 6830 015 003 |
| Isolierdurchführung | f. Seitenchassis-Befestigung | 6522 800 194 | Tragewinkel | f. Abdeckplatte | 6830 000 123 |
| Distanzstück | f. Netzstoff, weiß | 6122 800 494 | Führungsschiene unten | f. Konvergenzplatte | 6830 000 282 |
| Trafoträger | f. Tr. 2 | 6830 800 094 | Rastfeder | f. Konvergenzplatte | 6830 000 385 |

Ersatzteilliste

| Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. | Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. |
|--|-------------|---------------------|--|---------------------------------|---------------------|
| VHF-UHF-Tuner | | | | | |
| VHF-UHF-Tuner | komplett | 6830.310.002 | R 053 Kohlewiderstand | 5,6 kOhm | 6830.2322.101.33562 |
| L 002, 004, 016 Spule | | 6830.3112.238.20390 | R 058 Kohlewiderstand | 47 kOhm | 6830.2322.101.33473 |
| L 003 Spule | | 6830.3112.238.20300 | P 005, 007, 011 Potentiometer | 1 MOhm | 6830.2322.410.90006 |
| L 012 Spule | | 6830.3112.238.20840 | P 034 Potentiometer | 1 MOhm | 6830.2112.352.00005 |
| L 017, 019, ZF-Spule | | 6830.3112.238.20560 | P 038, 057 Potentiometer | 1 MOhm | 6830.2322.410.05014 |
| L 018 Spule | | 6830.3112.238.20570 | Ü 80 Eingangsübertrager | UHF (NSF) | 6725 800 224 |
| L 029, 033 Spule | | 6830.3112.238.20610 | Ü 81 Eingangsübertrager | VHF (NSF) | 6728 800 224 |
| L 030, 032 Spule | | 6830.3112.238.20580 | L 80, 81 UHF-Drossel | | 3843 082 112 |
| L 031 Spule | | 6830.3112.238.20600 | L 82, 83 HF-Drossel | | 3886 017 112 |
| L 034 Spule | | 6830.3112.238.20620 | L 84, ZF-Saugkreis | | 6835 000 524 |
| L 037, 038 Spule | | 6830.3112.238.20630 | | | |
| L 039 Spule | | 6830.3112.238.20230 | | | |
| L 040 Spule | | 6830.3112.238.20790 | | | |
| L 041 Spule | | 6830.3112.238.20640 | | | |
| L 042 Spule | | 6830.3112.238.20800 | | | |
| L 045, 046 Spule | | 6830.3112.238.20670 | | | |
| L 047 Spule | | 6830.3112.238.20680 | | | |
| L 048 Spule | | 6830.3112.238.20810 | | | |
| L 050 Spule | | 6830.3112.238.20690 | | | |
| L 052 Spule | | 6830.3112.238.20820 | | | |
| L 053 Spule | | 6830.3112.238.20730 | | | |
| L 054 Spule | | 6830.3112.238.20700 | | | |
| L 057 ZF-Spule | | 6830.3112.238.21370 | | | |
| L 058 Spule | | 6830.3112.238.20710 | | | |
| L 059 Spule | | 6830.3112.238.70220 | | | |
| C 001 Keramikkondensator | 8,5 pF | 6830.2222.625.32828 | L 111 — L 115 | | |
| C 002 Keramikkondensator | 2,7 pF | 6830.2222.625.03278 | L 119, 138, 141, 221, 222, 223, 224, 225 | HF-Drossel 21 μ H | 3886 012 312 |
| C 003, 004, 014, 023, 036, 037, 042, 043, 055, 060, 072, 073 | 1000 pF | 6830.2222.702.09102 | L 122 — L 124 | Bild-ZF-Filter 3 | 6835 405 005 |
| Durchf.-Kondensator | | | L 126 — L 137 | Gewindekern | 3616 109 005 |
| C 005, 008, 011, 016, 032 | 18 pF | 6830.2212.669.56189 | | Diodenfilter, Filter 4 | 6830 407 003 |
| Keramikkondensator | | | | Gewindekern | 3616 109 005 |
| C 009, 021, 024 | 1 pF | 6830.2222.625.03108 | | HF-Drossel | 3615 403 005 |
| Keramikkondensator | | | | | |
| C 010, 064 | 1,5 pF | 6830.2222.625.03158 | L 139 | | |
| Keramikkondensator | | | L 142 — L 144 | Automatic-Filter 5 | 6830 414 003 |
| C 015, 034 | 47 pF | 6830.2222.702.07479 | | Gewindekern | 3616 113 005 |
| Durchf.-Kondensator | | | L 166 — L 174 | Ton-ZF-Platte komplett | 6720 422 003 |
| C 017, 057, 062 | 4,7 pF | 6830.2222.625.57478 | | Filter 6 und 7 | |
| Keramikkondensator | | | | f. Filter 6/7 | 6094 100 055 |
| C 018 Keramikkondensator | 820 pF | 6830.2212.669.98003 | | f. Spule L 166/167 | 3618 021 004 |
| C 019 Keramikkondensator | 150 pF | 6830.2222.632.58151 | | f. Spule L 172/3/4 | 3618 002 004 |
| C 020 Keramikkondensator | 3,9 pF | 6830.2222.625.57398 | L 168 | HF-Drossel | 3843 003 411 |
| C 022 Keramikkondensator | 15 pF | 6830.2212.669.45159 | L 171 | HF-Drossel | 3841 050 511 |
| C 025, 031, 038, 045, 049, 050, 056, 061, 067, 068 | 680 pF | 6830.2222.627.14681 | L 201 | Falle 4,43 MHz Fl 20 | 6830 492 004 |
| Keramikkondensator | | | L 202 | Verzögerungsleitung 0,8 μ s | 3982 001 112 |
| C 030 Keramikkondensator | 56 pF | 6830.2222.627.11569 | L 203 | Video-Spule 4 μ H | 3841 004 112 |
| C 033 Keramikkondensator | 27 pF | 6830.2222.627.11279 | L 204 — L 205 | Video-Filter 19 | 6830 490 004 |
| C 035 Keramikkondensator | 5,6 pF | 6830.2222.625.56568 | L 206 | Video-Spule 50 μ H | 3841 050 112 |
| C 044 Keramikkondensator | 12 pF | 6830.2222.625.56129 | L 251 — L 252 | Farbfilter 8 | 6830 434 004 |
| C 046, 065 | 10 pF | 6830.2222.625.56109 | L 254 | Gewindekern | 3616 122 000 |
| Keramikkondensator | | | L 261 — L 262 | Farbfilter 9 | 6830 440 004 |
| C 051 Keramikkondensator | 150 pF | 6830.2212.608.61151 | L 263 | Gewindekern | 3616 122 000 |
| C 052 Durchf.-Kondensator | 22 pF | 6830.2222.702.07229 | L 264 | Kompensationsspule 30 μ H | 3841 030 212 |
| C 063 Keramikkondensator | 1,2 pF | 6830.2212.608.63128 | L 278 Verzögerungsleitung | Farbfilter 10 | 6830 442 004 |
| C 074 Durchf.-Kondensator | 39 pF | 6830.2222.702.07399 | L 278 Verzögerungsleitung | Gewindekern | 3616 122 000 |
| R 001, 029, 030 | 820 Ohm | 6830.2322.101.33821 | L 279 Laufzeitspule | Farbfilter 11 | 6830 444 004 |
| Kohlewiderstand | | | L 276 — L 277 | Gewindekern | 3616 122 000 |
| R 002, 045, 051 | 1 kOhm | 6830.2322.101.33102 | | Farbfilter 12 | 6720 448 004 |
| Kohlewiderstand | | | | Gewindekern | 3616 122 000 |
| R 006, 008, 012 | 100 kOhm | 6830.2322.101.33104 | L 273 — L 274 | | |
| Kohlewiderstand | | | | | |
| R 013 Kohlewiderstand | 8,2 kOhm | 6830.2322.101.33822 | L 275 Verzögerungsleitung | | |
| R 014 NTC-Widerstand | 20 kOhm | 6830.2112.610.00002 | L 278 Verzögerungsleitung | | |
| R 016 Kohlewiderstand | 1,8 kOhm | 6830.2322.101.33181 | L 279 Laufzeitspule | | |
| R 017 Kohlewiderstand | 2,2 kOhm | 6830.2322.101.33222 | L 276 — L 277 | | |
| R 018 Kohlewiderstand | 6,8 kOhm | 6830.2322.101.33682 | | | |
| R 019 NTC-Widerstand | 1,8 kOhm | 6830.2322.101.33182 | | | |
| R 020 Kohlewiderstand | 39 Ohm | 6830.2322.101.33399 | | | |
| R 028 Kohlewiderstand | 470 Ohm | 6830.2322.101.33471 | L 441 | | |
| R 035, 039 Kohlewiderstand | 47 kOhm | 6830.2322.101.33473 | | | |
| R 036 Kohlewiderstand | 100 Ohm | 6830.2322.101.33101 | L 451 — L 453 | | |
| R 037 Kohlewiderstand | 270 kOhm | 6830.2322.101.33271 | | | |
| R 040, 054 Kohlewiderstand | 100 Ohm | 6830.2322.101.33101 | | | |
| R 041 Kohlewiderstand | 33 Ohm | 6830.2322.101.33339 | L 501, 502 | | |
| R 042 Kohlewiderstand | 10 kOhm | 6830.2322.101.33103 | | | |
| R 046 Kohlewiderstand | 27 kOhm | 6830.2322.101.33272 | L 503, 504 | | |
| R 047 Kohlewiderstand | 8,2 kOhm | 6830.2322.101.33822 | L 542 | | |
| R 048 Kohlewiderstand | 18 Ohm | 6830.2322.101.33189 | L 543 | | |
| R 050 Kohlewiderstand | 47 kOhm | 6830.2322.101.33472 | | | |
| R 052 Kohlewiderstand | 1,5 kOhm | 6830.2322.101.33152 | L 652, 653 | | |

Ersatzteilliste

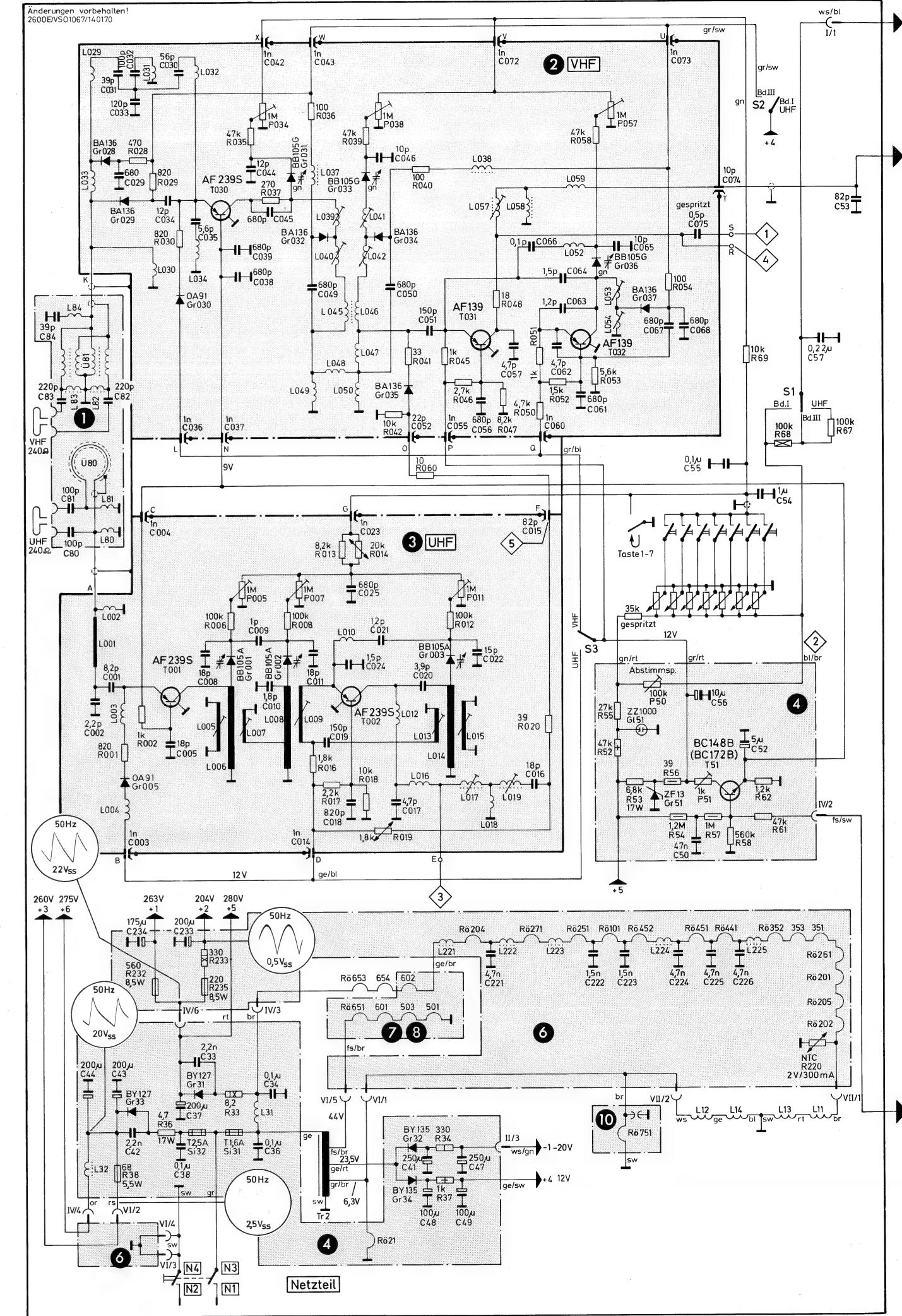
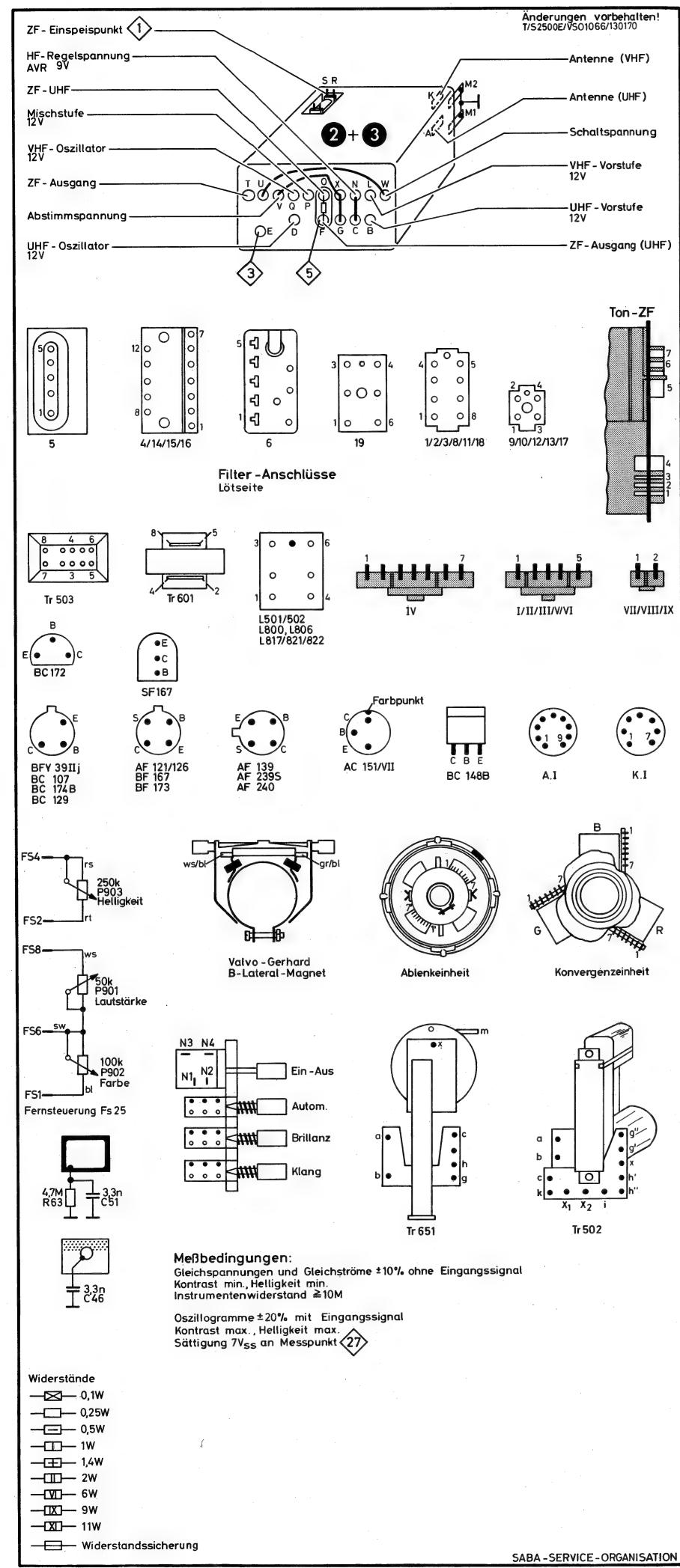
| Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. | Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. | |
|------------------------------------|---------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------|--|
| L 800/801 | Konvergenzspule | 6830 072 004 | C 208 Keramik-Kondensator | 470/M/1,5 KV | 3971 022 112 | |
| L 802 | Konvergenzspule | 6830 073 004 | C 218 Abschirmleitung | 115 pF | 3981 084 112 | |
| L 803/804 | Konvergenzspule | 6830 074 004 | C 219 Kf.-Kondensator | 0,1/20/100 | 3163 647 010 | |
| L 805/806 | Konvergenzspule | 6830 075 004 | C 233 Elko | 200 μ | 3267 106 000 | |
| L 817 | Konvergenzspule | 6830 076 004 | C 234 Elko | 175 μ | 3262 050 000 | |
| L 818 | Konvergenzspule | 6830 077 004 | C 241 Elko | 10 μ /70 | 3221 311 000 | |
| L 821/822 | Ausgleichspule | 6830 078 004 | C 242, 247 Ker.-Kondensator | 18/5/500 N 470 | 3163 610 120 | |
| Kondensatoren (Sonderwerte) | | | | | | |
| C 16 Elko | 2 μ /35 | 3250 322 000 | C 253 Kf.-Kondensator | 12/I/500 N 150 | 3220 207 000 | |
| C 18 Elko | 10 μ /15 | 3250 024 000 | C 255 Kf.-Kondensator | 8,2/ \pm 0,25 pF/250 | 3228 114 000 | |
| C 22 Elko | 2/70 | 3250 042 000 | C 258, 260 Ker.-Kondensator | 27/5/500/N 150 | 3222 230 100 | |
| C 27, 28 Elko | 16 + 50 μ /350 | 3267 012 000 | C 261 Keramik-Kondensator | 4,7/ \pm 0,5 pF/250 | 3228 042 000 | |
| C 31 Elko | 100 μ /15 | 3262 027 000 | C 262 Keramik-Kondensator | 82/5/500 | 3222 460 000 | |
| C 33 Ker.-Kondensator | 2200/+ 50 — 20/1000 | 3217 028 100 | C 264 Keramik-Kondensator | 10/5/500 N 150 | 3221 203 000 | |
| C 34, 36, 38 Papier-Kondens. | 0,1/10/630 | 3147 321 020 | C 266, 271 Ker.-Kondensator | 56/10/500 N 750 | 3221 430 000 | |
| C 37 Elko | 200 μ /350 | 3267 067 000 | C 269 Abschirmleitung | 60 pF | 3981 081 112 | |
| C 41 Elko | 250 μ /35 | 3262 044 000 | C 270 Abschirmleitung | 38 pF | 3981 083 112 | |
| C 42 Ker.-Kondensator | 2200/+ 50 — 20/1000 | 3217 028 100 | C 276 Keramik-Kondensator | 10/5/250/750 | 3228 060 000 | |
| C 43, 44 Elko | 200 + 200 μ /325 | 3267 024 000 | C 281, 291 Kf.-Kondensator | 470/5/63 | 3160 094 000 | |
| C 47 Elko | 250 μ /25 | 3262 037 000 | C 282—298 Ker.-Kondensator | 27/2/500 N 150 | 3221 224 000 | |
| C 48, 49 Elko | 100 μ /35 | 3262 043 000 | C 303, 304, 306, 307 | 10/ \pm 1 pF/500 N 150 | 3221 203 000 | |
| C 52 Elko | 5 μ /35 | 3250 323 000 | Keramik-Kondensator | | | |
| C 54 Kf.-Kondensator | 1 μ /10/100 | 3163 169 010 | C 308, 311, 312 Elko | 500 μ /6 | 3262 011 000 | |
| C 56 Elko | 10 μ /15 | 3250 024 000 | C 313, 314 Kf.-Kondensator | 8200/20/160 | 3164 353 020 | |
| C 71 Keramik-Kondensator | 10000/+ 50 — 20/500 | 3224 348 100 | C 319 Keramik-Kondensator | 220—20 + 50/500 II Q | 3224 102 100 | |
| C 72 Keramik-Kondensator | 10/ \pm 1 pF/500 N 750 | 3227 419 000 | C 326 Elko | 2 μ /350 | 3261 022 050 | |
| C 80, 81 Keramik-Kondens. | 100/20/400 V ~ b | 3219 040 000 | C 403, 404 Ker.-Kondensator | 680/M/1,5 KV | 3971 009 112 | |
| C 82, 83 Keramik-Kondens. | 220/20/400 V ~ b | 3219 042 000 | C 406 Keramik-Kondensator | 56/10/500 N 470 | 3221 334 000 | |
| C 91 Keramik-Kondensator | 22/ \pm 5%/ \pm 500/N 150 | 3222 227 000 | C 411 Keramik-Kondensator | 18/I/500 N 150 | 3222 213 000 | |
| C 92 Keramik-Kondensator | 2,2/ \pm 0,25 pF/250 | 3228 093 000 | C 412, 417 Kf.-Kondensator | 0,022/20/250 | 3163 259 120 | |
| C 100 Abschirmleitung | 36 pF | 3981 082 112 | C 413, 423 Kf.-Kondensator | 2200/5/160 | 3161 100 000 | |
| C 101 Keramik-Kondensator | 22/10/160 N 470 | 3223 001 000 | C 414, 416, 422 Kf.-Kondens. | 1000/20/160 | 3161 018 000 | |
| C 111 Kf.-Kondensator | 330/5/63 | 3160 093 000 | C 415, 418, 420 Kf.-Kondens. | 47/5/63 | 3160 087 000 | |
| C 112 Kf.-Kondensator | 47/5/160 | 3161 087 000 | C 419 Kf.-Kondensator | 0,01/10/160 | 3164 363 020 | |
| C 113 Kf.-Kondensator | 100/5/160 | 3161 090 000 | C 421 Kf.-Kondensator | 2200/20/160 | 3161 020 000 | |
| C 114 Keramik-Kondensator | 22/I/500 | 3222 139 000 | C 424 Keramik-Kondensator | 4700/S/125 | 3213 216 000 | |
| C 120 Kf.-Kondensator | 47/2,5/63 | 3160 127 000 | C 426 Keramik-Kondensator | 33/2/500 N 150 | 3221 228 000 | |
| C 121 Keramik-Kondensator | 8,2/ \pm 0,5 pF/250 | 3228 048 000 | C 433 Keramik-Kondensator | 82/10/500 N 470 | 3221 342 000 | |
| C 122 Kf.-Kondensator | 120/2,5/160 | 3161 203 000 | C 438 Keramik-Kondensator | 3,9/ \pm 1 pF/500 P 100 | 3221 003 000 | |
| C 125 Keramik-Kondensator | 100/10/500/N 750 | 3221 442 000 | C 447 Keramik-Kondensator | 33/2/500 N 150 | 3221 228 000 | |
| C 126 Keramik-Kondensator | 10/ \pm 0,5 pF/500/N 150 | 3221 204 000 | C 456, 457, 474 Ker.-Kondens. | 22/5/500 NPO | 3221 119 000 | |
| C 127 Keramik-Kondensator | 27/5/500/NPO | 3222 142 000 | C 458, 473 Ker.-Kondensator | 10/ \pm 1 pF/500 N 150 | 3221 203 000 | |
| C 128 Kf.-Kondensator | 82/10/160 | 3161 287 000 | C 461 Keramik-Kondensator | 39/5/500 N 150 | 3221 231 000 | |
| C 129 Keramik-Kondensator | 3,3/ \pm 0,5 pF/500/P 100 | 3227 020 000 | C 462 Elko | 50 μ /35 | 3262 042 000 | |
| C 131 Keramik-Kondensator | 3,9/ \pm 1 pF/500/NPO | 3228 025 000 | C 463 Keramik-Kondensator | 4/ \pm 0,25 pF/500 P 100 | 3221 045 000 | |
| C 132 Keramik-Kondensator | 6,8/ \pm 1 pF/N 150 | 3228 045 000 | C 464, 466 Ker.-Kondensator | 18/S/500 N 150 | 3221 215 000 | |
| C 133 Keramik-Kondensator | 1500/S/500 | 3224 512 000 | C 467 Keramik-Kondensator | 4/ \pm 0,25 pF P 100 | 3221 045 000 | |
| C 134 Keramik-Kondensator | 3,3/ \pm 0,5 pF/500/P 100 | 3227 020 000 | C 468 Keramik-Kondensator | 39/5/500 N 150 | 3221 231 000 | |
| C 138 Kf.-Kondensator | 1 μ /20/100 | 3163 653 120 | C 476 Elko | 2 μ /350 | 3262 083 000 | |
| C 146 Keramik-Kondensator | 6,8/ \pm 0,5 pF/250 | 3228 032 000 | C 506 Elko | 4 μ /350 | 3262 084 000 | |
| C 147, 158, 161, 162 | 1000/S/500/K 4000 | 3214 331 000 | C 507 Kf.-Kondensator | 1000/10/630 | 3158 065 000 | |
| Ker.-Durchf.-Kondensator | | | | | | |
| C 148 Keramik-Kondensator | 33/2/500/N 150 | 3221 228 000 | C 513 Elko | 25 μ /350 | 3262 087 000 | |
| C 152 Keramik-Kondensator | 4700/+ 50 — 20/500 | 3217 010 100 | C 521 Elko | 1 μ /350 | 3262 082 000 | |
| C 153, 157 Ker.-Kondensator | 1500/+ 50 — 20/500 | 3217 007 100 | C 532 Keramik-Kondensator | 1000/20/1,3 KV | 3971 026 112 | |
| C 154 Keramik-Kondensator | 12/2,5/500/N 220 | 3227 601 000 | C 533 Papier-Kondensator | 0,047/10/1250 | 3148 513 020 | |
| C 166 Keramik-Kondensator | Rdr 15/2/500/N 150 | 3221 212 000 | C 537 Elko | 100 μ /15 | 3250 027 000 | |
| C 167 Keramik-Kondensator | Rdr 4,7/ \pm 0,5 pF/500 P 100 | 3221 006 000 | C 538 Kf.-Kondensator | 2,2 μ /20/100 | 3163 655 120 | |
| C 168 Kf.-Kondensator | 18/ \pm pF/160 | 3161 220 000 | C 541 Papier-Kondensator | 0,01/20/1000 | 3147 413 020 | |
| C 171 Kf.-Kondensator | 100/2,5/160 | 3161 130 000 | C 534 Keramik-Kondensator | 120/K/700/2 KV \times 4 KV | 3971 027 112 | |
| C 172 Keramik-Kondensator | Hdm 3300/20/125 R 2000 | 3212 654 010 | C 536 Keramik-Kondensator | 27/10/2000/6 KV \times 12 KV | 3971 034 112 | |
| C 173 Keramik-Kondensator | Sp 0,022—20 + 100/15 | 3215 074 000 | C 542 Elko | 2 μ /350 | 3262 083 000 | |
| C 176 Keramik-Kondensator | Rdr 1200/20/500/II R | 3223 002 000 | C 543, 544 Elko | 2500 μ /6 | 3262 013 000 | |
| C 177 Keramik-Kondensator | Ss 10/ \pm 1 pF/500 N 150 | 3227 217 000 | C 552 Papier-Kondensator | 0,1/10/1000 | 3148 421 000 | |
| C 178 Keramik-Kondensator | 0,022—20 + 100/30 | 3215 203 100 | C 551, 561, 562, 563 Elko | 200 + 200 + 75 + 25/330 V | 3259 115 010 | |
| C 181 Kf.-Kondensator | 22/ \pm 1 pF/630 | 3162 165 000 | C 607 Elko | 250 μ /25 | 3262 037 000 | |
| C 182 Kf.-Kondensator | 4700/5/63 | 3160 102 000 | C 612 Elko | 25 μ /350 | 3262 087 000 | |
| C 183, 184 Kf.-Kondensator | 150/2,5/160 | 3161 131 000 | C 613 Papier-Kondensator | 0,022/20/630 | 3147 315 020 | |
| C 186 Keramik-Kondensator | Rdr 47/6/500 NPO | 3221 136 000 | C 652 Elko | 4 μ /350 | 3252 114 000 | |
| C 187 Elko | 10/15 | 3250 024 000 | C 654 Keramik-Kondensator | 100/K/2000 V =/7 KV \times | 3971 030 112 | |
| C 188 Keramik-Kondensator | Hdm 1000/—20 + 50/125 R 4000 | 3212 688 110 | C 702 Kf.-Kondensator | 0,047/20/630 | 3163 341 000 | |
| C 191 Kf.-Kondensator | 120/20/630 | 3162 246 000 | C 811 Elko | 5 μ /35 | 3250 323 000 | |
| C 192 Kf.-Kondensator | 0,47/10/160 | 3163 167 020 | C 812 Elko | 100 μ /10 | 3262 018 000 | |
| C 193 Kf.-Kondensator | 1,5 μ /20/100 | 3163 654 010 | C 813 Elko | 200 μ /6 | 3262 010 000 | |
| C 194 Keramik-Kondensator | 68/5/250/N 150 | 3223 301 000 | Widerstände (Sonderwerte) | | | |
| C 196 Keramik-Kondensator | 680/M/1,5 KV | 3971 009 112 | R 33 Drahtwiderstand | 8,2/9 W | 3318 842 000 | |
| C 198 Keramik-Kondensator | 5,6/ \pm 1 pF/500 N 750 | 3227 413 000 | R 36 Drahtwiderstand | 4,7/17 W | 3320 352 000 | |
| C 202 Keramik-Kondensator | 47/2/500 N 750 | 3220 428 000 | R 38 Widerstandssicherung | 82/5,5 | 3353 220 000 | |
| C 204 Kf.-Kondensator | 1500/2,5/63 | 3160 523 000 | R 51 Drahtwiderstand | 20 K/11 W | 3320 101 000 | |
| C 205, 206 Elko | 16 μ /350 | 3262 086 000 | R 53 Drahtwiderstand | 10 K/11 W | 3320 237 000 | |
| C 207 Kf.-Kondensator | 0,1 μ /20/630 | 3163 343 000 | | | | |

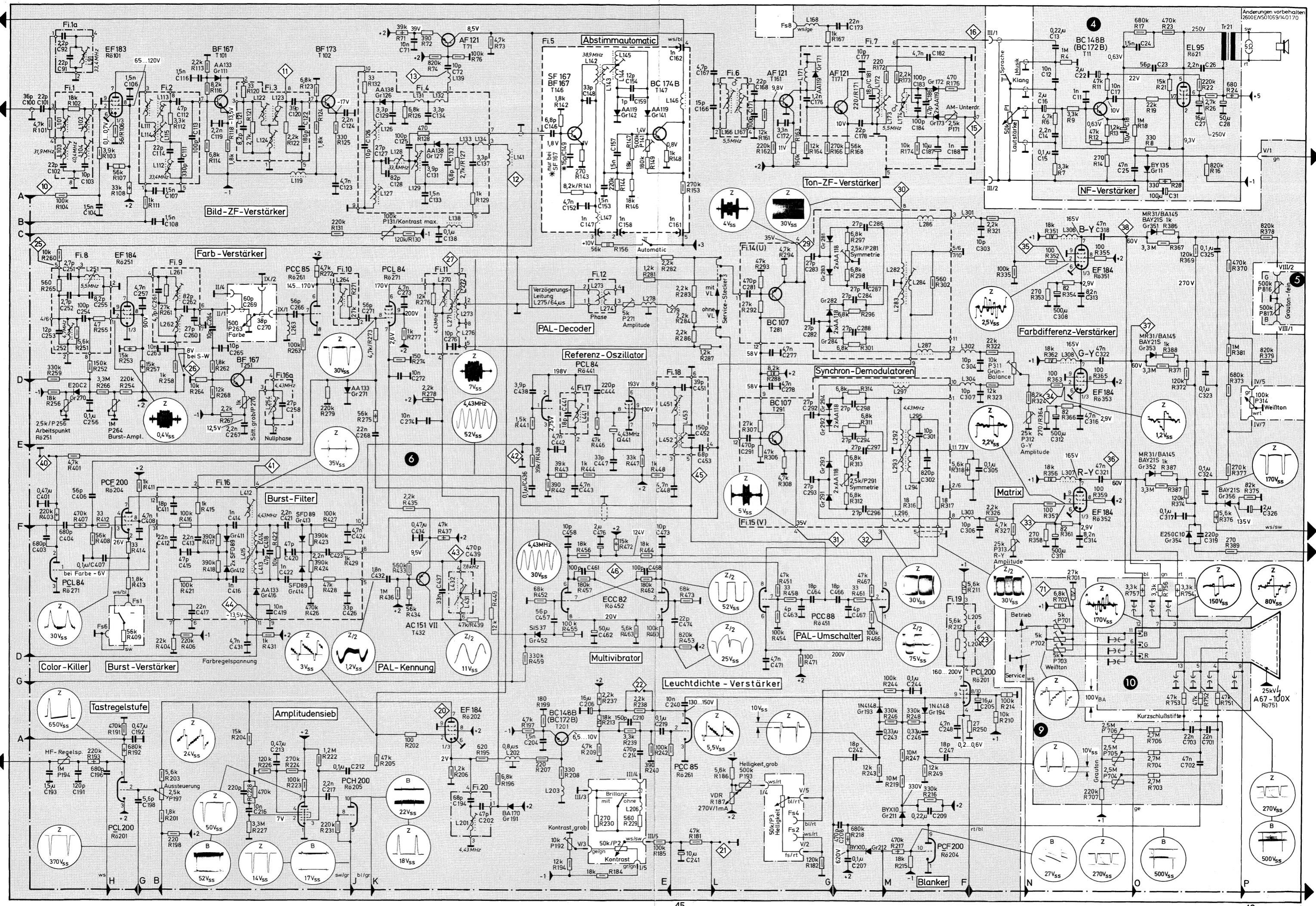
Ersatzteilliste

| Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. | Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. | |
|--|------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------|--------------|--------------|
| R 156 Schicht-Widerstand | 56 K/2 W | 3334 051 000 | T 147 Transistor | BF Y 39 II J oder | 3528 057 000 | |
| R 187 VDR-Widerstand | 270 V/1 mA/0,8 W | 3921 013 112 | T 201 Transistor | BC 174 B | 3528 183 060 | |
| R 211 Metalloxyd widerstand | 5,6 K/4 W | 3336 034 010 | T 281, 291 Transistor | BC 148 C | 3528 133 000 | |
| R 213 Metalloxyd widerstand | 18 K/4 W | 3336 045 010 | T 432 Transistor | BC 107 | 3528 088 000 | |
| R 220 NTC-Widerstand | 2 V/300 mA | 3921 023 112 | T 432 Transistor | AC 151 VII | 3528 131 000 | |
| R 228 RC-Kombination | 470 K/220 p | 3342 018 000 | Gr. 001, 002, 003 | BB 105 A | 3512 229 000 | |
| R 232 Widerstandssicherung | 500/8,5 W | 3354 030 130 | UHF-Kapazitätsdiode | | | |
| R 233 Drahtwiderstand | 330/11 W | 3320 263 000 | Gr. 005, 030 Germanium-D. | OA 91 | 3512 228 000 | |
| R 235 Widerstandssicherung | 220/8,5 W | 3354 025 130 | Gr. 028, 029, 032, 034, 035, 037 | BA 136 | 3512 077 000 | |
| R 288 Metalloxyd widerstand | 8,2 K/4 W | 3336 041 010 | Silizium-Diode | | | |
| R 351, 356, 362 Metalloxyd w. | 18 K/4 W | 3336 045 010 | Gr. 031, 033, 036 | BB 105 G | 3512 230 000 | |
| R 443 Schicht-Widerstand | 39 K/2 W | 3334 049 010 | VHF-Kapazitätsdiode | | | |
| R 542 VDR-Widerstand | 950 V/2 mA/0,8 W | 3921 008 112 | Gr. 11, 32, 34 Silizium-Diode | BY 135 | 3512 124 000 | |
| R 548, 565 VDR-Widerstand | 270 V/1 mA 0,8 W | 3921 013 112 | Gr. 31, 33 Silizium-Diode | BY 127 | 3512 114 000 | |
| R 561 NTC-Widerstand | 300—500 | 3921 029 112 | Gr. 51 Zener-Diode | ZF 13 | 3512 058 000 | |
| R 572, 573 NTC-Widerstand | 47 K | 3921 027 112 | Gr. 111, 271, 416 Germ.-Diode | AA 133 | 3512 004 000 | |
| R 581 Widerstandssicherung | 820/5,5 W oder | 3353 032 000 | Gr. 126, 127 Germ.-Diode | AA 138 | 3512 007 000 | |
| | 820/7 W | 3356 303 011 | Gr. 141/2, 172/3 Diodenpaar | 2 x AA 119 | 3512 002 000 | |
| R 616 Drahtwiderstand | 270/2 W | 3314 030 010 | Gr. 171 Germanium-Diode | AA 119 | 3512 017 000 | |
| R 651 Drahtwiderstand | 3,3 K/5 W | 3317 043 000 | Gr. 191 Silizium-Diode | BA 170 | 3512 088 000 | |
| R 652 Drahtwiderstand | 4,7 K/5 W | 3317 045 000 | Gr. 193, 194 Silizium-Diode | 1 N 4148 | 3512 216 000 | |
| R 656 VDR-Widerstand | Schärferegler | 3921 026 112 | Gr. 211, 212 Silizium-Diode | BYX 10 | 3512 102 000 | |
| R 656 VDR-Widerst. komplett | mit Klemme und Kappe | 6732 643 004 | Gr. 270 Hochhom-Diode | E 20 C 2 | 3518 031 000 | |
| R 657 Hochhom-Widerstand | 200 M/+ 50 — 20/7,5 KV/1,5 W | 3911 004 112 | Gr. 281/3, 282/4 Diodenpaar | 2 x AA 118 | 3512 030 000 | |
| R 701 Metalloxyd widerstand | 27 K/4 W | 3336 047 010 | Gr. 291/3, 292/4 Diodenpaar | 2 x AA 118 | 3512 030 000 | |
| R 702 Schichtwiderstand | 6,8 K/2 W | 3334 035 000 | Gr. 351, 352, 353, 356 | BAY 21 S oder | 3512 046 000 | |
| Potentiometer | | | | | | |
| P 1 Lautstärke | 50 K/pos./3930 310 112 | 6830 800 104 | Silizium-Diode | MR 31 | 3512 101 000 | |
| P 2/3 Kontrast, Helligkeit | 50 K/lin./3930 311 112 | 6830 800 134 | Gr. 354 Silizium-Diode | BA 148 oder | 3512 073 000 | |
| P 50 Abstimmspannung | 100 K/0,25 W | 3378 211 020 | Gr. 411/12, 413/14 | E 250 C 10 | 3518 045 000 | |
| P 51 Tuner-Regeleinsatz | 1 K/0,1 W | 3377 705 000 | Diodenpaar | SFD 89 | 3512 110 040 | |
| P 131 Kontrast, max. | 100 K/0,15 W | 3375 011 010 | Gr. 451 Germanium-Diode | AA 137 | 3512 006 000 | |
| P 141 (Filter V) | 500 K/0,1 W | 3377 663 000 | Gr. 501 Hochhom-Diode | V 40 C 2 | 3518 037 000 | |
| P 171 AM-Unterdrückung | 2,5 K/0,1 W | 3377 756 020 | Gr. 502 Selen-Diode | E 250 C 10 | 3518 045 000 | |
| P 192 Kontrast, grob | 10 K/0,15 W | 3375 008 000 | Gr. 503, 504, 801 | SIG 1/200 | 3512 116 000 | |
| P 193 Helligkeit, grob | 500 K/0,15 W | 3375 013 000 | Silizium-Diode | Gr. 506 Silizium-Diode | BY 147 | 3991 018 112 |
| P 194 HF-Regelspannung | 1 M/0,15 W | 3375 014 000 | Diode m. Kühlblech | Diode m. Kühlblech | 6830 609 004 | |
| P 197 Aussteuerung | 2,5 K/0,15 W | 3375 006 000 | Gr. 507 Silizium-Diode | MR 31 | 3512 101 000 | |
| P 256 Farb-Automatik | 2,5 K/0,15 W | 3375 006 000 | Gr. 802 Silizium-Diode | BY 135 | 3512 124 000 | |
| P 263 Farbe | 500/lin./3930 313 112 | 6830 800 144 | Gr. 803, 804, 805, 806, 807, | BA 170 | 3512 088 000 | |
| P 264 Burstamplitude | 1 M/0,15 W | 3375 014 010 | 808, 809, 852 | Silizium-Diode | 3991 018 112 | |
| P 270 Sättigung, grob | 1 K/0,05 W | 3377 705 000 | Gr. 51 Stabilisator | ZZ 1000 | 3991 103 111 | |
| P 271 Verzögerungsleitung | 5 K/0,15 W | 3375 007 000 | Si 31 Sicherung | T 1,6 AD | 3505 057 000 | |
| P 281 Symmetrie (B—Y) | 2,5 K | 3377 656 000 | Si 32 Sicherung | T 2,5 AD | 3505 059 000 | |
| P 291 Symmetrie (R—Y) | 2,5 K | 3377 656 000 | Q 441 Schwingquarz | 4,43 MHz | 3991 007 112 | |
| P 311 Matrix | 10 K/0,15 W | 3375 008 000 | | | | |
| P 312, 313 Matrix | 25 K/0,15 W | 3375 009 000 | | | | |
| P 314 Weißton | 100 K/lin./3930 312 112 | 6830 800 124 | | | | |
| P 531 Bildbreite | 250 K/0,30 W | 3373 132 000 | | | | |
| P 541 Bildlage, horizontal | 10 /1,5 W | 3371 062 020 | | | | |
| P 542 Bildlage, vertikal | 15 /1,5 W | 3371 051 020 | | | | |
| P 551 Strahlstromabhängigkeit | 2,5 M/0,15 | 3375 015 010 | | | | |
| P 601 Vertikalfrequenz | 100 K/0,3 W | 3373 160 000 | | | | |
| P 602 Bildhöhe | 1 M | 6522 000 555 | | | | |
| P 603 Linearität oben | 250 K/0,25 W | 3378 112 020 | | | | |
| P 604 Linearität | 250 K/0,25 W | 3375 112 020 | | | | |
| P 701 Weißabgleich | 5 K/0,3 W (blau) | 3373 607 003 | | | | |
| P 702 Weißabgleich | 5 K/0,3 W (grün) | 3373 607 002 | | | | |
| P 703 Weißabgleich | 5 K/0,3 W (rot) | 3373 607 001 | | | | |
| P 704 Weißabgleich | 2,5 M/0,3 W (rot) | 3373 264 021 | | | | |
| P 705 Weißabgleich | 2,5 M/0,3 W (grün) | 3373 264 022 | | | | |
| P 706 Weißabgleich | 2,5 M/0,3 W (blau) | 3373 264 023 | | | | |
| P 801, 802, 808, 811 Konverg. | 100/1,5 W | 3371 054 020 | | | | |
| P 803 Konvergenz | 500/1,5 W | 3371 056 020 | | | | |
| P 804, 812, 813 Konvergenz | 100/1,5 W | 3371 063 020 | | | | |
| P 806 Konvergenz | 150/3 W | 3371 091 020 | | | | |
| | oder 100/1,5 W | 3371 077 000 | | | | |
| P 807 Konvergenz | 60/1,5 W | 3371 054 020 | | | | |
| P 809, 814 Konvergenz | 10 K/0,5 W | 3373 212 020 | | | | |
| P 810 Konvergenz | 1 K/0,5 W | 3373 209 020 | | | | |
| P 816 Grauton fein | 500 K | 3373 113 102 | | | | |
| P 817 Grauton fein | 500 K | 3373 113 103 | | | | |
| Transistoren, Gleichrichter, Sicherungen, Stabilisator u. Quarz | | | | | | |
| T 001, 030 Transistor | AF 239 S | 3528 184 000 | Ablenkeinheit Gerhard | ohne Konvergenzeinheit | 6830 500 001 | |
| T 002 Transistor | AF 240 | 3528 185 000 | Flügelmutter M 3 | f. Ablenkeinheit | 2183 032 000 | |
| T 031, 032 Transistor | AF 139 | 3528 027 000 | Steckerleitung m. Buchsenl. | f. Ablenkeinheit | 6830 514 003 | |
| T 11, 51 Transistor | BC 148 B | 3528 133 000 | Buchsenleiste, 7-polig | f. Steckerleitung | 3561 001 000 | |
| T 71, 161, 171 Transistor | AF 121 | 3528 040 000 | Stecker, 7-polig | f. Steckerleitung | 3557 003 000 | |
| T 101, 146, 251 Transistor | BF 167 | 3528 089 000 | Konvergenzeinheit | Gerhard | 6830 509 000 | |
| T 102 Transistor | BF 173 | 3528 167 000 | Novalstecker | f. Konvergenzeinheit | 6830 050 004 | |
| | | | Blau-Lateralmagnet | Gerhard | 6830 510 000 | |
| | | | Stecker 2-fach | f. Lateralspule | 6830 051 004 | |
| | | | Magnetische Abschirmkappe | f. Bildröhre | 6935 023 002 | |
| | | | Entmagnetisierungsspule | kompl. L 11—14 | 6935 022 002 | |
| | | | Bildröhrenplatte | komplett (siehe Seite 42) | 6830 045 002 | |

Ersatzteilliste für Württemberg S 2600 color E

| Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. |
|---|-------------|--------------|
| Gültig ist die Ersatzteilliste Schauinsland T 2600 color E mit folgenden Änderungen: | | |
| Versandkarton | | 6936 000 802 |
| Polster | unten | 6938 000 821 |
| Polster | oben | 6938 000 831 |
| Schaumstoffeinlage | | 6933 000 814 |
| Gehäuse, Nußbaum natur | | 6936 152 001 |
| G | | |





Technische Daten

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|-----------------|--|-----------------|-----------------|------|---------|---------|--------|---------|---------|-------|---------|---------|--------------------------|---------|---------|
| Netzanschluß | 220 V Wechselstrom | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leistungsaufnahme | 300 Watt | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sicherungen | 1 Stück T 1,6 A 1 Stück T 2,5 A | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Antenneneingang | 240 Ohm symmetrisch | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VHF-Bereich | Kanäle 2—12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UHF-Bereich | Kanäle 21—60 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zwischenfrequenzen | Ton-ZF 5,5 MHz Tonträger 33,4 MHz Farbträger 34,47 MHz Bildträger 38,9 MHz | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Röhren | 24 Röhren A 67 -100 X, ECC 82, EF 183, 5 x EF 184, EL 95, GY 501, 2 x PC 92, PCC 85, PCC 88, PCF 802, PCF 200, PCH 200, 2 x PCL 84, PCL 200, PL 504, PL 508, PL 509, PY 500. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transistoren | 19 Transistoren AC 151 VII, 3 x AF 121, 2 x AF 139, 3 x AF 239 S, 2 x BC 107, 3 x BC 148 B, BC 174 B, 3 x BF 167, BF 173. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dioden- und Gleichrichter | 70 Dioden und Gleichrichter 8xAA 118, 5xAA 119, 2xAA 133, AA 137, 2 x AA 138, 6 x BA 136, 8 x BA 170, 4 x BAY 21 S, 6 x BB 105, 2 x BY 127, BY 147 p, 4 x BY 135, 2 x BYX 10, E 20 C 2, 2 x E 250 C 10, MR 31, 2 x 1 N 4148, 2 x OA 91, 4 x SFD 89, 3 x SIG 1/200, SIS 37, V 40 C 2, ZF 13 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bildschirmdiagonale | 67 cm | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lautsprecher | 17 x 11,5 cm | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gehäusemaße | <table border="1"> <tr> <td></td> <td>T 2600 E</td> <td>S 2600 E</td> </tr> <tr> <td>Höhe</td> <td>53,5 cm</td> <td>91,5 cm</td> </tr> <tr> <td>Breite</td> <td>78,5 cm</td> <td>87,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Tiefe</td> <td>36,0 cm</td> <td>40,5 cm</td> </tr> <tr> <td>mit Rückwand und Knöpfen</td> <td>58,5 cm</td> <td>61,0 cm</td> </tr> </table> | | | T 2600 E | S 2600 E | Höhe | 53,5 cm | 91,5 cm | Breite | 78,5 cm | 87,0 cm | Tiefe | 36,0 cm | 40,5 cm | mit Rückwand und Knöpfen | 58,5 cm | 61,0 cm |
| | T 2600 E | S 2600 E | | | | | | | | | | | | | | | |
| Höhe | 53,5 cm | 91,5 cm | | | | | | | | | | | | | | | |
| Breite | 78,5 cm | 87,0 cm | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tiefe | 36,0 cm | 40,5 cm | | | | | | | | | | | | | | | |
| mit Rückwand und Knöpfen | 58,5 cm | 61,0 cm | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gewicht | 46 kg | 58 kg | | | | | | | | | | | | | | | |
| Technische Besonderheiten | Getrennte Hochspannungserzeugung Geregelter Farbverstärker (ACC) Farbdifferenzsteuerung Y-Signalklemmung auf Schwarzschalter Zwei-Diodenschaltung (Ton / Chrominanz, Luminanz) Abstimmautomatik VHF/UHF Integrierter Tuner mit vollelektronischer Abstimmung 7 Sendewahlstellen Klang-Taste Brillanz-Taste Fernbedienungsmöglichkeit für Lautstärke, Helligkeit und Farbe | | | | | | | | | | | | | | | | |

Änderungen vorbehalten!

Halbleiter-Äquivalenztypen

Die hier aufgeführten Äquivalenztypen sind für die Schaltung dieses Gerätes ausgemessen und erprobt.

Dioden und Gleichrichter

| | |
|-----------|---------------------------|
| Gr 001 | — BB 105 A |
| Gr 002 | — BB 105 A |
| Gr 003 | — BB 105 A |
| Gr 005 | — OA 91 |
| Gr 028 | — BA 136 |
| Gr 029 | — BA 136 |
| Gr 030 | — OA 90 |
| Gr 031 | — BB 105 G |
| Gr 032 | — BA 136 |
| Gr 033 | — BB 105 G |
| Gr 034 | — BA 136 |
| Gr 035 | — BA 136 |
| Gr 036 | — BB 105 G |
| Gr 037 | — BA 136 |
| Gr 11 | — BY 135 |
| Gr 31 | — BY 127 |
| Gr 32 | — BY 135 |
| Gr 33 | — BY 127 |
| Gr 34 | — BY 135 |
| Gr 51 | — ZF 13 |
| Gr 111 | — AA 133 |
| Gr 126 | — AA 138 |
| Gr 127 | — AA 138 |
| Gr 141/2 | — 2 x AA 119 |
| Gr 171 | — AA 119 |
| Gr 173/3 | — 2 x AA 119 |
| Gr 191 | — BA 170 |
| Gr 193 | — 1 N 4148 |
| Gr 194 | — 1 N 4148 |
| Gr 211 | — BYX 10 |
| Gr 212 | — BYX 10 |
| Gr 270 | — E 20 C 2 |
| Gr 271 | — AA 133 |
| Gr 281/3 | — 2 x AA 118 |
| Gr 282/4 | — 2 x AA 118 |
| Gr 291/3 | — 2 x AA 118 |
| Gr 292/4 | — 2 x AA 118 |
| Gr 351 | — BAY 21 S, MR 31, BA 145 |
| Gr 352 | — BAY 21 S, MR 31, BA 145 |
| Gr 353 | — BAY 21 S, MR 31, BA 145 |
| Gr 354 | — BA 148, E 250 C 10 |
| Gr 356 | — BAY 21 S, MR 31 |
| Gr 411/12 | — 2 x SFD 89 |
| Gr 413/14 | — 2 x SFD 89 |
| Gr 416 | — AA 133 |
| Gr 451 | — AA 137 |
| Gr 501 | — V 40 C 2 |
| Gr 502 | — E 250 C 10 |
| Gr 503 | — SIG 1/200, SE 32 |
| Gr 504 | — SIG 1/200, SE 32 |
| Gr 506 | — BY 154, BY 147 |
| Gr 507 | — MR 31 |
| Gr 801 | — SIG 1/200, SE 32 |
| Gr 802 | — BY 135 |
| Gr 803 | — BA 170 |
| Gr 804 | — BA 170 |
| Gr 805 | — BA 170 |
| Gr 806 | — BA 170 |
| Gr 807 | — BA 170 |
| Gr 808 | — BA 170 |
| Gr 809 | — BA 170 |
| Gr 852 | — BA 170 |

Transistoren

| | |
|-------|----------------------------|
| T 001 | — AF 239 S, AF 250 |
| T 002 | — AF 240, AF 239 S, AF 250 |
| T 030 | — AF 239 S, AF 250 |
| T 031 | — AF 139 |
| T 032 | — AF 139 |
| T 11 | — BC 148 B, BC 172 B |
| T 51 | — BC 148 B, BC 172 B |
| T 71 | — AF 121 |
| T 101 | — BF 167, BF 196 |
| T 102 | — BF 173, BF 197, BF 311 |
| T 146 | — BF 167, SF 167 |
| T 147 | — BFY 39 II J, BC 174 B |
| T 161 | — AF 121 |
| T 171 | — AF 121 |
| T 201 | — BC 148 C, BC 172 B |
| T 251 | — BF 167, BF 196 |
| T 281 | — BC 107 |
| T 291 | — BC 107 |
| T 432 | — AC 151 VII |

